

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. V - NUM. 6



ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1951

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE,
LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. V - NUM. 6

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1951

SOMMARIO

*I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei relativi
dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.*

- F. BOSELLI: **Stato presente delle conoscenze su *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L., Lepidottero dannoso ai medicai irrigui in Sardegna.** [Present state of information on *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L., a moth injurious to alfalfa in Sardinia] 1247
- F. LANZA: **Contributo allo studio del sorgo gentile (*Holcus exiguus* Forsk.) in coltura irrigua. Il fabbisogno idrico della pianta come secondo erbaio estivo dopo frumento.** [A contribution to the study of sweet sorghum (*Holcus exiguus* Forsk.) in irriguous culture. The water requirement of the plant as second summer culture after wheat] 1287
- T. GENTILUCCI: **Il *Coryneum foliicolum* Fuck. quale agente di "marciume del cuore" delle mele in Italia.** [*Coryneum foliicolum* Fuck. as a cause of heart-rot of apples in Italy] 1295
- G. PASQUI e P. RICCI: **Ricerche su la possibilità e la convenienza dell'istituzione di stazioni d'avviso contro la ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*) in Romagna.** [Research on the possibility and the convenience of instituting warning stations against apple scab (*Venturia inaequalis*) in Romagna] 1309
- M. P. CORTESE ed E. MORRA: **Sulla utilizzazione delle acque ammoniacali del gas per la preparazione di letame artificiale.** [On the utilisation of the ammoniacal waters of gas for the preparation of artificial manure] 1323
- M. CORDERO DI MONTEZEMOLO: **Prove di irrigazione del medicaio con il metodo Draghetti.** [Trials of irrigating alfalfa with the Draghetti method] 1331
- E. GARINO-CANINA, N. CAPRIS e U. PASSERA: **Passito di Caluso.** [The 'Passito di Caluso' wine] 1349
- A. CICCARONE: **Note fitopatologiche. I. - Importanza economica di un "marciume basale" del frutto del pomodoro in alcune aree campane.** [Phytopathological notes. I. The economic importance of a stem - end rot of the tomato fruits in some Campanian areas]. 1375
- R. SANTORO: **Ricerche con prodotti organico-sintetici in rapporto a *Dacus oleae*, a entomoparassiti ed insetti varii eseguite in Ascea (Salerno) nel 1950.** [Experiments of control with organic synthetic products in relation to olive fly (*Dacus oleae*), their parasites and other insects performed in Ascea, Salerno, in 1950] 1379

- C. ANTONIANI, G. CERUTTI e A. VEDANI: **Il congelamento come metodo di conservazione del latte. Nota I. - Ricerche sperimentali.** [Freezing as a method of conserving milk. I. Experimental researches]. 1405
- G. PIERI: **Azione di alcune sostanze catalizzatrici sul germogliamento delle talee di vite.** [Action of certain catalyzing substances on the sprouting of vine cuttings] 1409
- C. PETTINARI: **Una fusariosi su radici di *Opuntia ficus-indica*.** [*Fusarium* root-rot on *Opuntia ficus-indica*] 1415
- E. DI MARTINO: **Sulla "fetola" degli agrumi.** [On the 'fetola' of citrus fruits] 1423
- J. AMICI FABRICATORE: ***Ascochyta trachelospermi* n. sp. e considerazioni relative ad una possibile revisione del genere *Peyronellaea*.** [*Ascochyta trachelospermi* n. sp. and considerations on a possible revision of the genus *Peyronellaea*] 1433
- V. MORANI e G. STRADAIOLI: **Il sodio scambiabile nei terreni italiani.** [Exchangeable sodium in Italian soils] 1447
- R. GIGANTE: **Suberosi in frutti e foglie di albicocco.** [Suberosis in fruits and leaves of the apricot] 1467
- E. ROMANO e G. MERLI: **Metodo per la determinazione dell'attaccabilità delle rocce carbonatate.** [A method for the determination of the attackability of carbonate rocks]. 1475
- L. GOBIS: **Sul significato biologico dell'acido citrico. Nota II.** [On the biological significance of citric acid. II] 1481
- V. CARRANTE e G. LOPEZ: **Confronto fra la composizione degli ovuli e dei rami d'olivo.** [A comparison between the composition of the ovuli and the branches of the olive tree]. 1487
- A. STRUSI: **Comparazione di alcuni metodi chimici per la determinazione del "fosforo utilizzabile" nelle terre rosse pugliesi.** [A comparison of some chemical methods for the determination of the 'utilizable phosphorus' in the red soils of Apulia] 1497
- M. VOLPI: **Intorno all'azione citologica e tossica di alcuni insetticidi a base di esteri fosforici.** [Cytological and toxic action of some insecticides with a phosphoric ester base] 1511
- E. ROMANO e G. GIULIMONDI: **Rapido controllo del titolo nelle polveri bagnabili contenenti parathion.** [A rapid test of the strength of wettable dusts containing parathion] 1527

- E. ROMANO: **La coltura della sulla ed il calcio di scambio nel terreno.** [The cultivation of the French honeysuckle and the exchangeable calcium in the soil] 1533
- E. ROMANO: **Evaporazione, alla luce, degli insetticidi clorurati organici. Nota II.** [Evaporation of the chlorinated organic insecticides exposed to light. II] 1537

NEL SUPPLEMENTO

- F. LANZA: **Prove orientative con mais ibridi americani e varietà italiane. Fattori di fertilizzazione e produttività.** [Orientative trials with American hybrids and Italian varieties of maize. Factors of fertilization and productivity] I
- E. BOTTINI: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota III. - La tecnica frigorifica per la conservazione dei prodotti minerali.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. III. The freezing technique for the preservation of animal products] XIII
- E. BOTTINI: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota IV. - L'industria dei succhi concentrati, congelati e di altre gelatine.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. IV. The industry of concentrated and frozen juices and jellies] XLI
- E. BOTTINI: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota V. - L'organizzazione della sperimentazione agraria e le Università agrarie americane.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. V. The organisation of agricultural experimentation and the American agricultural Universities] LIII
- P. GRANCINI: **Recenti progressi della produzione delle patate da semina in una zona della Germania occidentale.** [Recent progress in the seed potato production in a zone of western Germany] LXIX
- I. COSMO: **Breve guida al riconoscimento dei principali vitigni portinnesti.** [A brief guide to the recognition of the principal vine stocks] LXXXI
- F. SCURTJ: **Concetti vecchi e nuovi sull'analisi dei terreni.** [Old and new conceptions of the analysis of soils] CXXI
- F. SCURTJ: **Il servizio di analisi fisiologica dei terreni quale è disimpegnato dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino.** [The service of physiological analysis of soils, as practised by the Experiment Station of Agricultural Chemistry, Turin] CXXIX

FRANCESCO BOSELLI

**STATO PRESENTE DELLE CONOSCENZE SU
LOXOSTEGE (PHLYCTAENODES) STICTICALIS L., LEPI-
DOTTERO DANNOSO AI MEDICAI IRRIGUI IN SARDEGNA**

Nell'ottobre 1942, la Direzione della Società Bonifiche Sarde di Arborea faceva presente a questo Osservatorio di Fitopatologia che i medicei irrigui della grande bonifica di Arborea andavano soggetti a gravissimi danni causati da bruchi e richiedeva suggerimenti per una lotta efficace.

Effettuato un sopralluogo fu riscontrato che non tutta la bonifica era colpita da danni gravi, ma solo alcune zone depresse di essa, e particolarmente i medicei dell'ex stagno di Sassu, la cui superficie è circa 1 metro al disotto del livello del mare. Da informazioni assunte presso la Direzione della bonifica risultò che danni rilevanti erano stati notati anche in anni precedenti, cioè prima che l'ex stagno di Sassu venisse messo a coltura e precisamente nei medicei siti in un'altra depressione delle tenuta, quella dello stagno di Luri, pure prosciugato a mezzo d'idrovora. Nella nostra visita del 1942 dovemmo però constatare che i medicei di Luri erano quasi perfettamente immuni dal malanno mentre altri medicei, siti alla periferia della tenuta nella parte occidentale verso la marina, avevano subito danni sensibili.

Risultò immediatamente che l'insetto a cui venivano attribuiti i danni era un Lepidottero Piralide affatto ignoto come dannoso nei medicei italiani e con caratteri tali da far escludere che precedentemente fosse stato osservato in Sardegna.

La sua determinazione, non esistendo in Sardegna collezioni di Lepidotteri di qualche importanza, fu affidata all'Istituto Nazionale di Entomologia di Roma, ma, probabilmente per uno scambio di materiale, l'identificazione comunicataci nel 1943 non fu soddisfacente ed accettabile. Gli avvenimenti bellici del 1943-44, per i quali la Sardegna fu isolata dal Continente, resero impossibile occuparsi seriamente della questione, che fu ripresa in esame nel 1945.¹

In quell'anno l'insetto ricomparve in grandissimo numero nel Sassu, con danni anche più gravi delle annate precedenti 1943-44 e la Direzione della bonifica invitò lo scrivente ad effettuare uno studio sul posto per risolvere in modo concreto il problema. Lo studio fu iniziato nel luglio del 1945, ma fu dovuto nuovamente interrompere, perchè la minaccia gravissima di una infestione di cavallette, di proporzioni colossali, rendeva necessario preoccuparsi, fino dalla estate 1945, dell'organizzazione su vasta scala della lotta da effettuare nel 1946. Soltanto nel 1945 fu possibile identificare esattamente l'insetto come *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L. Esso fu seguito per una intera generazione estiva nei mesi di luglio-agosto, e sia dalle osservazioni effettuate sul comportamento dell'insetto, sia dalle notizie raccolte dalla letteratura esistente sul medesimo, su manuali non italiani di uso corrente, ci dovemmo convincere che si trattava di un problema di non troppo facile soluzione, specialmente nelle condizioni particolari della zona di bonifica del Sassu, dove si ha la medica in monocultura sull'ampia superficie di quasi 400 ha, fuori rotazione. Fu notato anche in quell'anno che l'insetto era comune su *Salsola* sp. abbondante nelle zone non irrigate del Sassu.

Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis L.* (che abbrevierò nel corso del presente lavoro con la sigla L. s.) fino al 1945 era assolutamente ignoto come dannoso alla medica e ad altre piante coltivate o spontanee in Italia e in Francia. Esso non era stato neppure mai segnalato come facente parte della fauna lepidotterologica sarda (A. Costa, Hartig, Turati).

La più recente segnalazione italiana di quest'insetto, prima del 1945, è stata fatta da Della Beffa** il quale lo trovò in luglio e in agosto sia in Piemonte (Val Chisone, Val di Lanzo) sia nella Venezia Tridentina (Val Venosta), in alta montagna, al disopra dei 1000 m.

Questo autore dà una breve descrizione dell'insetto adulto, corredata da una fotografia in cui è possibile riconoscere i caratteri della specie.

* Nella letteratura internazionale dell'ultimo ventennio quest'insetto è indicato col nome di *Loxostege sticticalis* L. e questo è il nome accettato anche dalla *Review of Applied Entomology*. Poichè si tratta di un insetto dannoso con una vastissima area di distribuzione, si ritiene opportuno adottare senz'altro questo nome, col quale viene indicato dalla grandissima maggioranza degli autori che se ne sono occupati. Nella letteratura italiana esso è indicato col nome di *Phlyctaenodes*.

** DELLA BEFFA, G. I Piralidi della Catena alpina. *Bollettino del Laboratorio Sperimentale e del R. Osservatorio di Fitopatologia di Torino*, 1941, vol. XVIII.

La segnalazione di Della Beffa ha valore solo dal punto di vista faunistico per la distribuzione geografica dell'insetto.

D'altra parte, la sua distribuzione endemica in Europa è segnalata nell'«*Handbuch der Pflanzenkrankheiten*» (Bd. IV) di Soraue per quanto, sia questo autore, sia Spuler («*Die Schmetterlinge Europas*», Bd. II) insistano sulla sua importanza come insetto dannoso nell'Europa orientale.

Nel 1946 e 1947, la lotta antiacridica in Sardegna assorbì la nostra attività in modo tale da non poterci occupare seriamente del Lepidottero malgrado che dalla zona di Arborea seguitassero a pervenire notizie di danni ingenti. Nel 1947 si ebbe ad Arborea una infestazione di proporzioni assai gravi: nell'agosto di quell'anno non solo i medicai furono distrutti su grandi estensioni nella parte epigea, ma le larve migranti dagli appezzamenti dove il taglio era stato distrutto, si gettarono nei canali di irrigazione che apparvero in alcuni punti col fondo coperto di un denso strato di insetti. Si cercò allora di far applicare su larga scala un metodo di lotta, già sperimentato in piccolo negli anni precedenti, consistente nel falciare il prato, asportare dopo due giorni il fieno, e quindi irrorare una soluzione di arsenito di sodio all'1 % sulle larve migranti e sul prato falciato prima del ributto. L'erba medica resistè bene al trattamento, ma si ottennero, per le ragioni che esporrò, dei risultati parziali più o meno soddisfacenti.

Nel 1948, forse a causa dell'andamento primaverile insolitamente freddo e piovoso, l'insetto non fece danni sensibili come nel precedente anno; ma nel 1949 esso è ricomparso in forma gravissima, sia nel Sassu e in altri appezzamenti della bonifica di Arborea, sia alle foci del Tirso e precisamente in zona di recente bonifica. Si deve far notare che dal 1942 e poi in tutti gli anni successivi l'Osservatorio non aveva tralasciato di richiedere informazioni, e di visitare dovunque gli fu possibile i medicai in tutta l'isola per ragguagliarsi sull'estensione del malanno. Non solo era risultato che i medicai di altre zone e provincie dell'Isola erano affatto immuni da danni del Piralide, ma anche intorno ad Oristano ed in condizioni molto simili a quelle dello stagno di Sassu, come, per esempio a Nurachi, dove la Società Bonifiche Bianchi coltivava estesamente la medica in una zona paludosa bonificata, questi danni erano affatto ignoti.

L'estendersi dell'insetto fuori del comprensorio di Arborea, le gravi difficoltà che presenta la lotta contro di esso, la conoscenza che esso è uno dei più gravi flagelli della medica e della barbabietola in vastissime zone della Russia e degli Stati Uniti d'America, mentre in condizioni climatiche simili alle nostre arreca gravi danni anche ai

medicai litoranei della Spagna, la possibilità che anche i medicai litoranei dell'Italia meridionale o centrale possano ricevere danno (e qualche segnalazione incerta se ne è avuta) fanno ritenere opportuno a quest'Osservatorio di riassumere brevemente tutte le informazioni e tutti gli studi effettuati in varie parti del mondo su questo insetto, aggiungendovi le osservazioni frammentarie potute effettuare dallo scrivente nell'ambiente di Arborea, come passo preliminare per uno studio accurato della questione che ci dia qualche possibilità di soluzione pratica.

La letteratura su *L. s.* è molto vasta; noi ci siamo limitati a prendere in considerazione i lavori comparsi nell'ultimo ventennio, specialmente in Russia ed in America, di cui è data segnalazione nei riassunti della *Review of Applied Entomology*. Circa un centinaio di lavori vengono segnalati da questa rivista nel solo periodo 1934-1948 e, considerando la stasi verificatasi in tutti gli studi non attinenti alla guerra, nel periodo 1942-1946, questa cifra è da sola un indice della grande importanza economica dell'insetto in questione.

I. — DIFFUSIONE DEL GEN. *LOXOSTEGE* Hb. E SPECIE DI QUESTO GENERE DANNOSE A PIANTE COLTIVATE

Per la sua diffusione nell'emisfero boreale e australe il gen. *Loxostege* può considerarsi cosmopolita.

Ad esso appartengono numerosissime specie delle quali *Spuler* ne indica 13 come facenti parte della fauna europea.

Fra le specie economicamente interessanti citiamo:

a) in Europa:

L. sticticalis L. su barbabietola, erba medica, tabacco, canapa, lino, mais (Russia meridionale, Ungheria, Romania, Cecoslovacchia, Spagna, Italia [Sardegna]).

L. palealis Schiff su carota e altre Ombrellifere (Europa centro-meridionale).

L. verticalis L. su nocciolo (Italia).

b) in Asia:

L. sticticalis L. su cotone, erba medica, ecc. (Siberia occidentale a partire dal lago Baikal e in tutta la zona steppica: Cosacchistan, Turkmenistan, Calmucchistan).

L. nudalis Hb. su barbabietola (Turchia).

c) nell'America del Nord:

L. similalis Gn. su cotone, spinacio, erba medica (Stati Uniti: Nuovo Messico, Colorado, Mississippi, Florida, Maryland, Maine).

L. similalis Gn. var. *rentalis* Guén. su erba medica (New Jersey).

L. commixtalis Wlk. su barbabietola ed erba medica (Colorado).

L. obliteralis Wlk. su piante ornamentali (*Ipomoea purpurea*).

L. helvialis Wlk. su cotone (Luisiana).

L. sticticalis L. su barbabietola ed erba medica in modo particolare (Utah, Kansas, Montana, Nuovo Messico, Colorado, Wyoming, Idaho, Arizona e California). Canadà: Saskatchewan, ecc.

d) nell'America del Sud:

L. bifidalis Fab. su cotone (Brasile e Argentina).

e) nell'Africa del Sud:

L. frustralis Zell. su piante foraggiere (Unione Sud-Africana).

f) nell'Australia:

L. affinitalis Lid. su cotone (Queensland, Nuova Galles del Sud).

Fra tutte queste specie, più o meno dannose, la più importante è senza dubbio *L. sticticalis* L., che, per conseguenza, è anche quella più attentamente studiata.

2. — POSIZIONE SISTEMATICA E BREVE DESCRIZIONE DI *LOXOSTEGE STICTICALIS* L.

Il gen. *Loxostege* Hb. (*Phlyctaenodes* Hb.) appartiene alla sottofam. *Pyraustinae* della fam. *Pyralidae*.

Lo Spuler (*l. c.*) dà questa diagnosi del genere:

« Antenne maschili filiformi, palpi labiali diretti in avanti. Fronte con processo conico appuntito, più o meno evidente.

Nell'ala anteriore la Cu Ia (A d e r, IV, I) sorge nell'angolo della cella discoidale. La R₅ corre dritta e poco lontana da R₄-R₃.

Nelle ali posteriori, M₂ e M₃ sorgono dall'angolo inferiore, e MI e Rs dall'angolo superiore della cella basale ».

La specie *Loxostege sticticalis* L. risponde ai seguenti caratteri:

L'uovo è di color verde giallastro, di forma rotonda, appiattita, con diametro di mm. 0,75. Le uova sono deposte sulla pagina inferiore delle foglie, generalmente sulle foglie giovani apicali, singole oppure a gruppi di 2-3, talora strettamente vicine e quasi sovrapposte ai margini. Le uova aderiscono fortemente alla foglia.

Le larve raggiungono a pieno sviluppo le dimensioni di mm. 20-22 e sono fondamentalmente di color verde intenso, con una linea dorsale più oscura e linea laterale giallastra. Sono provviste di brevi setole per ogni segmento; la base di ogni setola è circondata da un sottile anello nero. Sono

Nota. — Le dimensioni degli adulti presi in Sardegna sembrano lievemente inferiori a quelle degli esemplari alpini di Della Beffa (*l. c.*), almeno per quanto riguarda l'apertura delle ali.

molto agili e reagiscono vivacemente agli stimoli con mosse repentine della parte anteriore del corpo. Sono anche capaci di percorrere distanze di qualche centinaio di metri sul terreno, in cerca di cibo o di un luogo dove incrisalidare quando hanno raggiunto la maturità.

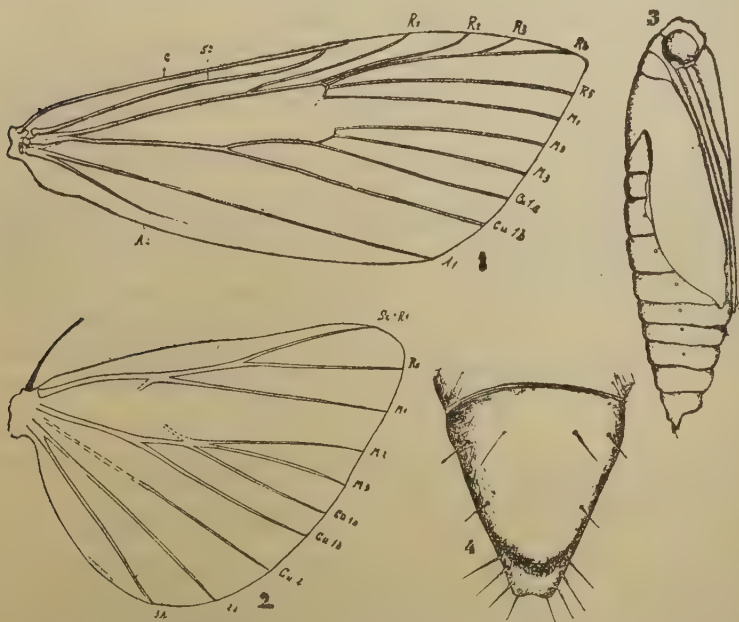


FIG. 1. — *Loxostege sticticalis* L.: 1. Ala anteriore. — 2. Ala posteriore. — 3. Crisalide vista di fianco. — 4. Apice della crisalide vista dal dorso.

La crisalide è di color castagno (fig. 1 : 3). Il segmento anale (X) ha forma particolare molto caratteristica; visto lateralmente, appare tronco mentre il suo apice si prolunga dorsalmente in una sorta di punta. Gli astucci delle ali, delle antenne e delle zampe del 2° paio terminano quasi alla medesima altezza, poco oltre il margine posteriore del V segmento.

L'adulto è una piccola farfalla lunga 10-12 mm, con apertura d'ali di 18-20 mm. Antenne filiformi. Ali anteriori triangolari con subcostale (Sc) riunentesi alla costale (C) poco innanzi al suo termine; radiali prima, seconda e terza sboccanti sul margine anteriore, radiale quarta sboccante in prossimità dell'angolo anteriore dell'ala; decorso della radiale seconda nella parte basale strettamente ravvicinato a R3-R4.

Le nervature R5, M1, M2, M3, Cu 1a, Cu 1b, sboccano sul margine distale dell'ala ad intervalli presso a poco uguali, dopo un decorso diritto e quasi parallelo (fig. 1 : 1, 2).

La colorazione fondamentale dell'ala e dell'insetto è un grigio-ruggine; in alcuni individui più chiaro quasi tendente al rossastro, in altri invece ten-

dente al bruno. In prossimità del margine esterno dell'ala si ha una sottile bordatura nera e immediatamente dietro a questo sottile bordo una striscia parallela, più o meno sinuosa di color chiaro, quasi giallo, che spicca immediatamente sul fondo dell'ala.

Nella zona mediana dell'ala, davanti alla subcosta, trovasi una piccola macchia giallastra sulfurea, di forma più o meno rettangolare fra due zone più scure. Le ali posteriori sono più chiare delle anteriori e il decorso delle nervature viene chiaramente indicato nella fig. 1 : 2.

3. — DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DI *LOXOSTEGE STICTICALIS* L. IN RAPPORTO AI DANNI CAUSATI

Russia. — Per quanto la specie, come abbiamo accennato, sia diffusa in tutta l'Europa con quasi assoluta certezza, tuttavia è solo nella Russia meridionale che l'insetto viene segnalato particolarmente dannoso fino dalla seconda metà del secolo scorso (1855). Sono più colpite precisamente le regioni intorno al Mar Nero e l'ambiente delle steppe intorno al Mar Caspio e quelle dove l'insetto trova condizioni di clima e di nutrimento ottimo tanto da poter dar luogo a sviluppi imponenti di adulti, con spettacolose migrazioni in massa, in direzione dei venti predominanti, migrazioni che vengono paragonate in un certo senso a quelle delle cavallette. Nei manuali vengono citate come annate di grande sviluppo in quelle zone il 1901, il 1921 e il 1929 ed è proprio in seguito ad una grande infestione verificatasi nella Russia meridionale nel 1929, che gli entomologi russi studiano con particolare cura la biologia e la fisiologia di questo insetto, come appare dalla ricca bibliografia russa che riportiamo.

Le ricerche di questi entomologi non si limitano alla sola Russia europea, ma a tutte le grandi regioni dell'Asia occidentale intorno al Mar Caspio (Cosacchistan, Turkmenistan, Kalmucchiistan).

A. N. Melnichenko (1934) considera che nella Russia sud-orientale e nell'Asia centrale i limiti della distribuzione geografica siano a Sud il 45° parallelo e a Nord il 55°, e che a Nord il limite estremo della distribuzione geografica è dato dalla isoterme media di luglio di 18,5°C; mentre i focolai di riproduzione permanente, si trovano quasi esclusivamente ristretti ai distretti stepposi.

Quest'autore considera che anche al nord i campi di Leguminose foraggiere e specialmente di trifoglio offrano ottime condizioni di sviluppo, soprattutto perchè vengono arati ad intervalli di 2 o più anni, mentre il fogliame e i fiori provvedono abbondante nutrimento alle larve e agli adulti. Questi limiti di distribuzione comprendono una regione vastissima includente tutta l'Ucraina e la regione del Basso e Medio Volga, ma occorre considerare che il limite Sud deve essere spostato molto oltre il 45° parallelo in quanto l'insetto risulta dannoso per il mais anche nel Caucaso (Ingush) e nel Turkmenistan, che sono compresi fra il 40° e il 45° parallelo.

Riguardo alle piante danneggiate in Russia si hanno i seguenti dati:

- 1) Ya. K. Veber (1932) indica: erba medica, trifoglio, girasole, barbabietola, canapa, ortaggi, fruttiferi e prati per la media regione del Volga (1929-1930).
- 2) G. S. Bugdanov indica il mais nella regione dell'Ingush (Caucaso), 1932.
- 3) A. N. Melnichenko (1934) per i distretti più settentrionali della Russia: leguminose foraggiere e trifoglio.
- 4) A. A. Brudnaya (1935) cita l'*Helianthus tuberosus*.
- 5) Z. P. Durnovo (1933) cita *Hibiscus cannabinus*, pianta da fibra.
- 6) L. A. Shelyuzhko (1935) cita il tabacco e la *Nicotiana rustica* in Ucraina (ma si deve notare che, secondo ricerche di L. S. Ovcharenko

(1935), la *N. rustica* può venire attaccata dalle larve mature affamate, ma è inadatta per l'alimentazione di larve giovani).

7) S. P. Ivanov e altri autori la indicano come uno dei principali parassiti della barbabietola da zucchero in Ukraina.

8) Bogdanov (1935) cita il *Cyperus esculentus* come pianta attaccata all'inizio della vegetazione.

9) D. A. Ponomarenko segnala danni su erba medica irrigata e asciutta (1940) nella regione sulla riva sinistra del Volga.

10) L. A. Snorkni (1934) indica barbabietola, soia, erba medica e cereali d'inverno per la zona di Odessa (1929).

11) M. S. Gilyarov: *Scorzonera tau-saghi*.

In Ungheria, Romania, e Cecoslovacchia i danni maggiori vengono segnalati sulla barbabietola da zucchero, di cui il Lepidottero può rodere tutto il fogliame e anche la gemma centrale. Per la Cecoslovacchia si sa che, in una grande invasione nei bietolai avvenuta nel 1921, le larve dopo aver divorato le barbabietole si spostarono in boschi prossimi, dove danneggiarono anche le Conifere, ad eccezione del *Pinus austriaca*.

In Francia, come in Italia, l'insetto non fu mai segnalato come dannoso: Balachowsky e Mesnil* nel loro trattato lo citano fra gli insetti dannosi alla barbabietola insistendo sul fatto che in Francia non sono mai stati segnalati danni di questo insetto nè furono mai fatti studi sulla biologia, tanto che è impossibile fissarne il numero delle generazioni. Essi citano, riportandoli da altri autori, come piante danneggiate, la barbabietola, il mais, il tabacco, l'erba medica e anche il ravanello, la rapa, il girasole, la carota, il melone.

In Spagna, F. Gómez-Clemente (1931) dà un'ampia relazione dei danni di questo insetto sui medicai irrigui litoranei della provincia di Valenza. Egli afferma che non è possibile stabilire quando l'insetto diventò noto nella zona. Egli fa osservare che si distinguono tre zone nella provincia di Valenza, nelle quali la medica coltivata viene attaccata in misura assai diversa e precisamente nella zona litoranea fino a 8-10 km. dal mare si verificano i danni più gravi, mentre i danni nelle zone più interne sono assai minori. L'autore calcola le perdite in un taglio estivo completo, e cioè 50-60.000 quintali di medica del valore di 1.200.000 pesetas, aumentabile del 25 % nelle annate di forte infestione, e riducibile alla metà nelle annate normali. Infatti a suo dire i danni variano secondo le condizioni climatiche ed egli fa notare che annate con tempo piovoso, venti forti e basse temperature sono sfavorevoli allo sviluppo dell'insetto, e in queste condizioni i danni diminuiscono nelle zone interne più elevate.

Le condizioni in cui si verificano gli attacchi di *Loxostege* in Spagna hanno il massimo interesse per noi, in Sardegna, in quanto sono quelle che si avvicinano maggiormente alle nostre: la provincia di Valenza ha infatti la stessa latitudine di Oristano o molto prossima e presumibilmente condizioni climatiche similari.

Nell'America del Nord la *Loxostege* fu introdotta nel 1869; essa si è diffusa in tutta la regione delle Montagne Rocciose e dei Grandi Piani.

Secondo J. H. Pepper (1938) i danni di questa specie cominciarono a diventare gravi quando la coltura della barbabietola da zucchero fu iniziata su larga scala, cioè verso il 1900; da allora questa coltura fu periodicamente attaccata. Questo autore dà una carta della diffusione dell'insetto negli Stati Uniti e nel Canada. A Nord i limiti di diffusione si estendono alla isoterme di 55° F (12,5C) mentre a Sud ne sono invasi anche gli Stati confinanti col Messico (California, Arizona, Nuovo Messico) e i limiti orientali e occidentali si trovano fra le isotele di mm. 625 e mm. 250-375 rispettivamente.

* BALACHOWSKY et MESNIL. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. 1936.

Nello Stato di Utah, K n o w l t o n (1933) segnala gravi danni alla barbabietola nel 1932-33 e nel 1933 alla erba medica. In un rapporto pubblicato nel 1934 dalla Agricutlural Experiment Station dell'Utah viene segnalata una invasione, su erba medica, di *Loxostege*, e questa invasione viene messa in rapporto con la presenza di piante di *Salsola* « dalle quali le larve migrarono sull'erba medica in cerca di cibo ».

La *L. s.* viene citata fra gli insetti dannosi alla medica nel Kansas da G. A. Dean e R. C. Smith (1935), mentre D. A. Wilbur (1934), per lo stesso Kansas, segnala che la *Salsola pestifer*, pianta invadente, ma che in alcune circostanze può nutrire bestiame, fu distrutta su larghe aree dallo stesso insetto. Lo stesso autore dà tre generazioni per l'insetto nel Kansas, con adulti in aprile-maggio, luglio-agosto, agosto-settembre.

Nel Montana, l'insetto viene segnalato, nel 1939-40, nei bietolai, da Mills (1941); nel 1936 questo insetto era comparso in grandissimo numero nello stesso Stato, distruggendo le barbabietole alte 5-8 cm. in modo completo; nel 1932 si era avuta una altra infestazione seria (A. L. Strand, 1937) pure nei bietolai, mentre la maggior parte dei medicai della metà occidentale dell'Utah fu seriamente danneggiata nello stesso anno (C. J. Sorenson, 1936). Sulla gravità della infestazione del 1932 nel Montana, in cui interi campi di barbabietola furono completamente distrutti, dà ampie notizie Mills (1939). Quest'autore fa osservare che in quell'anno, contrariamente alla regola generale, la maggior parte delle uova fu deposta sulle piante coltivate e non su quelle spontanee ai margini dei campi; egli accenna anche alla scarsa efficacia degli insetticidi usuali.

Lo stesso autore nel 1941 segnala gravi danni sul lino nel Montana e osserva che in alcuni campi di lino furono trovate nel terreno da 500 a 700 crisalidi per mq. (50-70 per piede quadro).

4. — PIANTE OSPITI SPONTANEE

La *L. s.* è un insetto polifago, nel senso che essa può attaccare un numero grandissimo di piante. Secondo J. H. Pepper e Hastings (1942) possono servire di alimento alla *L. s.* ben 86 specie di piante appartenenti a 33 famiglie diverse. Si deve però notare che una gran parte di queste piante, per quanto possa alimentare larve adulte affamate, non deve essere affatto considerata come alimento abituale, anzi prove di laboratorio escludono che su alcune di queste piante l'insetto possa nutrirsi e sviluppare regolarmente se alimentato fin dagli stadii larvali giovanili. Abbiamo così delle piante che rappresentano l'*optimum* di nutrimento, sulle quali l'insetto si sviluppa perfettamente in un tempo minimo, dando origine ad individui adulti perfettamente fecondi, e piante su cui l'insetto si adatta a nutrirsi in determinate circostanze. Questo è un indice dell'alta plasticità della specie.

Noi dobbiamo ritenere che nei focolai originali dell'insetto, e cioè nell'Asia occidentale e nella steppa della Russia meridionale, l'insetto viva e si riproduca esclusivamente a spese di piante spontanee, dalle quali è poi progressivamente passato a quelle coltivate (barbabietola, erba medica, leguminose in genere), alcune delle quali hanno per l'insetto un valore nutritivo molto vicino all'*optimum* e quindi sono preferite dagli adulti per la deposizione delle uova e costituiscono il nutrimento usuale delle larve, che possono svilupparsi perfettamente come sulle piante ospiti spontanee. Dopo alcune generazioni su queste piante si viene a formare probabilmente un ceppo locale, per cui l'infestazione si stabilizza in un determinato ambiente, specialmente quando oltre il nutrimento abbiamo in quell'ambiente condizioni di temperatura e di umidità ottime per la specie stessa. Infatti è da dubitare che *L. s.* in Sardegna o in Spagna sia un insetto importato ed è possibile ammettere che, data la larga distribuzione in Europa, l'insetto esistesse anche prima della segnalazione su piante spontanee, specialmente

su *Salsola* sp. o altre Chenopodiacee spontanee, ma che le condizioni climatiche, e principalmente l'aridità estiva, fossero un fattore limitante, mentre l'irrigazione, modificando completamente l'ambiente insieme alla coltura intensiva della medica, abbia messo la specie in condizioni particolarmente favorevoli per sviluppi in massa.

La *L. s.* si nutre allo stato larvale e allo stato adulto. Come adulto essa ha bisogno di nettare che trova nelle fioriture spontanee; però, in mancanza di nettare o di sostanze zuccherine, prove di laboratorio (Larchenko, 1937) hanno dimostrato che le femmine, anche nutrite di sola acqua, sono capaci di deporre uova in numero uguale a quelle nutrite con sostanze zuccherine; questo autore ritiene però necessaria l'alimentazione supplementare degli adulti per la maturazione delle uova, nel senso che questa alimentazione mette in circolazione i grassi accumulati, determinandone il dissolvimento e quindi l'alimentazione dell'uovo.

Le piante spontanee che rappresentano l'*optimum* nutritivo delle larve appartengono principalmente alla fam. delle Chenopodiacee. Fra queste gli autori russi considerano il *Chenopodium album*, la barbabietola, *Kokia prostrata* e *Aegopodium podagraria*, *Atriplex*, *Salsola* sp., *Artemisia maritima* e *A. austriaca*, facendo notare però che lo sviluppo su *Artemisia* è assai più lento che su *Atriplex* e *Chenopodium*.

Anche gli autori americani J. H. Pepper e Hasting (1943) considerano come piante spontanee preferite il *Chenopodium album*, le *Salsola* e l'*Artemisia*: noi abbiamo già accennato alla distruzione della *Salsola pestifer* nel Kansas (Wilbur, 1934).

Per quanto riguarda la Sardegna, nel 1945-47 abbiamo trovato l'insetto affatto comune su *Salsola* sp. nell'ex stagno di Sassu, mentre nel 1947 le larve migranti attaccarono perfino giovani *Eucalyptus* messi recentemente a dimora, divorandone il fogliame, e una grande quantità di piante spontanee.

5. - CICLO BIOLOGICO

A) Osservazioni generali.

È evidente che un insetto capace di vivere sotto latitudini varianti dal 40° parallelo al 55° abbia cicli biologici assai differenti sia per il numero delle generazioni sia per la durata d'ogni singola generazione.

Influiscono su ambedue questi fatti naturalmente la temperatura e l'umidità. Facciamo intanto osservare che sia in Europa che in Asia e in America le regioni geografiche soggette ai massimi danni di questo insetto coincidono con la zona fisiografica arida della coltura del grano, dell'emisfero artico (cfr.: Azzì, G. «Ecologia agraria», p. 153, tav. II). Abbiamo già accennato come, secondo gli studi di J. H. Pepper (1938), il limite nord di diffusione della specie in America si estenda all'isoterme di 12,5°C. mentre a sud l'isoterma estiva di 22-23°C., data la presenza dell'insetto anche nel Nuovo Messico, può esser presa come limite; riguardo alle precipitazioni, il Pepper, sempre in America, considera che le isoiete di mm. 625 ad oriente, e di mm. 250-375 ad occidente costituiscano i limiti oltre ai quali l'insetto molto difficilmente può diventare dannoso, salvo in caso di fluttuazioni climatiche occasionali. Questa osservazione del Pepper ha notevole importanza anche per noi, per le previsioni sul possibile estendersi del malanno; infatti, se la isoietà di 625 mm. è un limite massimo, la diffusione naturale dell'insetto o, per meglio dire, la zona nella quale esso può causare danni viene a ridursi sensibilmente. E a questo proposito, di non minore importanza, è per noi l'osservazione del Gómez-Clemente (1931) in Spagna, il quale considera come condizione climatica sfavorevole gli anni piovosi (oltre ai forti venti e alle basse temperature). Per quel che ci riguarda dobbiamo far notare che il 1948, con primavera molto piovosa in Sardegna, fu uno dei pochi anni

del decennio trascorso, in cui non si ebbero a lamentare danni ad Arborea da parte dell'insetto. In questo caso bisogna tener presente il contrasto esistente, nei riguardi della biologia dell'insetto, fra irrigazioni e precipitazione atmosferica: tanto in Spagna quanto in Sardegna, l'insetto sembra sussistere ed essere dannoso solo nelle zone basse ed irrigue littoranee con un massimo di umidità relativa nell'atmosfera e terreno sufficientemente umido e in queste località fa il massimo danno in annate con scarse precipitazioni, mentre nelle annate molto piovose ciò si verifica in misura molto minore. Occorre fare quindi una distinzione fra umidità e piovosità: umidità dell'ambiente (aria e terreno) è un fattore estremamente favorevole all'insetto nel clima meridionale, mentre la piovosità è un fattore negativo.

Le osservazioni del *Pepper* non concordano, per quel che riguarda la temperatura, con quelle degli autori russi. *A. N. Melnichenko* (1934) considera come limiti, nell'Asia centrale, e nella Russia, a nord il 55° parallelo e a Sud il 45°; effettivamente, come abbiamo indicato l'insetto è dannoso in regioni asiatiche e russe anche a latitudine più basse. Egli osserva che a nord, nella regione steppe-forestale, la temperatura è il fattore limite della diffusione e indica l'isoterma media di luglio di 18,5°C (sensibilmente più alto di quello indicato da *Pepper*), mentre a Sud il fattore limite dipende dalle oscillazioni dell'umidità.

Sulla resistenza alle basse temperature delle larve di *L. s.* sono stati fatti importanti studi in Russia da *Lozina-Lozinskij* (1935). Incidentalmente faccio osservare che l'importanza di questi studi consiste nel fatto che l'insetto passa l'inverno come larva matura in diapausa. Quest'autore trova che le larve in via di sviluppo, che si nutrono ancora, possono sopportare fino a -9°C. Le larve che hanno terminato di nutrirsi, fino alla formazione del bozzolo, non resistono a temperature inferiori a -3°C, ma quando hanno formato il bozzolo, e fino al principio dell'istolisi al termine della diapausa sopportano temperature bassissime, fino a -21°C. e oltre, alcuni individui avendo sopravvissuto a -25°C. Iniziata l'istolisi, questa resistenza diminuisce e l'insetto muore a temperature lievemente inferiori a 0°C. Pertanto gli innalzamenti di temperature primaverili che determinano la cessazione della diapausa, quando vengono seguiti da bruschi abbassamenti di temperatura possono essere letali per l'insetto.

Altra osservazione importante, per noi in Sardegna, è quella di *V. P. Pospelov* (Russia, 1939), il quale afferma che le femmine di *L. s.*, emergenti in estate e in condizioni di alta temperatura e bassa umidità, ritardano la maturazione delle uova e che, se tali condizioni persistono durante lo stadio adulto, le femmine rimangono sterili.

Nelle condizioni prevalenti in Sardegna e nell'Italia meridionale, salvo nelle zone irrigate e prossime a notevoli masse d'acqua, questa condizione costituisce la normalità e pertanto dovrebbe essere un fattore di primaria importanza nel limitare la diffusione dell'insetto, al di fuori delle zone irrigue. E ciò viene confermato anche dalla seguente osservazione.

In uno studio sulla correlazione fra gravi invasioni di *L. s.*, avvenute in Russia dal 1855 al 1935, e l'andamento meteorologico, *Vladimirskaia* (1935) arriva alla conclusione che queste invasioni avvengono su ampie superfici negli anni con temperatura eccezionalmente alta da marzo a giugno, purché nell'estate precedente le piogge risultino superiori al normale nei mesi di giugno-luglio-agosto.

Pure agli autori russi noi dobbiamo molte osservazioni sulla influenza della temperatura, sulla durata dei singoli stadi di sviluppo e delle generazioni e sulla temperatura ottima di sviluppo.

D. V. Znoiko (Russia, 1934) fornisce i seguenti dati:

A 15°C. lo sviluppo da uovo ad adulto si ha in 110 giorni.

A 30°C. gli stadi come uovo e larva durano, rispettivamente, 2 giorni e mezzo come uovo, e 7-9 giorni come larva; lo stadio di precrisalide in bozzolo da 2-3 giorni,

lo stadio di crisalide da 7-9 giorni, cioè tutta la durata di sviluppo da uovo ad adulto si ebbe in giorni 18 e mezzo come minimo e giorni 23 e mezzo come massimo.

Lo stadio larvale durò 15 giorni alla temperatura di 24° C.; 21 giorni alla temperatura di 19° C. e oltre un mese alla temperatura 15°-16° C.

La temperatura ottima di sviluppo delle uova fu tra 20° C. e 33° C.

La soglia inferiore di sviluppo si trova a 12° C., ma brevi esposizioni al freddo non danneggiano la vitalità delle larve, e gruppi di uova mantenuti alla temperatura di 6° C. e 11° C. per giorni 3 e giorni 8 rispettivamente si svilupparono in 36 ore e 24 ore rispettivamente quando riportate a temperatura ottima. Alla temperatura di 37° C- 41° C. le giovani larve muoiono in 24 ore.

L'incrisalidamento durò da 7 a 8 giorni alla temperatura media di 34,9° C. e oltre un mese sotto i 20° C.

La temperatura da 20° a 36° C. è favorevole al normale sviluppo degli ovari e alla deposizione delle uova. A 21° C-22° C. e ancor più a 15° C. lo sviluppo degli ovari è ritardato. A quest'ultima temperatura l'accoppiamento può aver luogo, ma le uova non si sviluppano ed è possibile che ciò dipenda dalla sterilità dei maschi.

Il periodo della maturazione degli ovari varia da 3 a 12 giorni e, per il completamento della deposizione delle uova, da 1 a 11 giorni. Così la durata della vita dell'adulto è da 15 a 22-23 giorni.

Lo stesso autore in questo lavoro fa osservare che le larve nel bozzolo sono capaci di sopravvivere alla immersione in acqua per periodi varianti da 13 a 20 giorni alla temperatura di 3° C.-11° C., per quanto il 50 % delle larve siano perite in questi trattamenti.

Quest'ultimo dato dimostra quale enorme resistenza abbia l'insetto e quanto sia difficile prospettare un buon risultato dall'allagamento invernale dei mediaci.

Infine Z n o i k o fa osservare che le larve possono sopravvivere a brevi esposizioni alla temperatura di -15° C. e -20° C. quando l'umidità è bassa e richiama l'attenzione sul fatto che le larve possono sopportare oscillazioni di temperatura da -30° C. a + 24° C.

Sempre sulla questione della temperatura ottima per lo sviluppo si hanno i seguenti dati, dovuti a I. V. K o z h a n c h i k o v (1935).

Egli indica la temperatura per le uova in 28° C. e la soglia inferiore di sviluppo in 11,2° C.; per le larve l'*optimum* fu 25° C. durante il 1° stadio, e 32,7° C. negli altri stadi, mentre la soglia inferiore per lo sviluppo nel periodo larvale fu di 9,8° C.

Per lo stadio di precrisalide l'*optimum* si ha a 32,7° C. e la soglia inferiore a 17,3° C.

Per lo stadio di crisalide: *optimum* 28,1 C. e 12,4° C. come soglia inferiore.

Il massimo numero delle uova deposte (299 per femmina in media) si ebbe quando le crisalidi si svilupparono a 28,1° C.

Questo autore in altro suo lavoro (K o z h a n c h i k o v, 1935) fa altre osservazioni sulla temperatura ottima vitale, distinguendola da quella occorrente per avere la massima velocità di sviluppo. In alcuni casi le due temperature possono coincidere, cioè a dire si ha un *optimum* al quale corrisponde la più bassa mortalità e il minor tempo di sviluppo; in altri casi la temperatura necessaria per avere la massima velocità di sviluppo non coincide con la minima mortalità, cioè con l'*optimum* vitale; l'autore indica col termine « temperatura intervallo » la differenza fra le due temperature. Orbene la « temperatura intervallo » è completamente assente in *L. s.*: alla temperatura costante di 30° C. lo sviluppo di questo insetto avvenne in un tempo minimo e a questa temperatura si verificò anche la più bassa percentuale di mortalità. Questo autore fa la seguente importante osservazione: « La temperatura intervallo » può servire a misurare la termofilia di una specie. Una specie nella quale la « temperatura intervallo » è piccola in tutti gli stadi di sviluppo, sarà caratterizzata da subitanei improvvisi aumenti di popolazione, e viceversa specie con considerevoli « temperature intervallo » avranno bisogno di un periodo di preparazione prima di potersi sviluppare in massa.

L. R. Lozina-Lozinskij (1935) fa una serie di osservazioni sulla resistenza al freddo di *L. s.* e altri insetti. Queste osservazioni hanno limitata importanza nel clima di Sardegna. Egli osserva che le larve svernanti nel bozzolo, nel terreno, mentre svernano ottimamente nelle zone aride semideserte della steppa, incontrano difficoltà a superare l'inverno nel Nord, per i geli primaverili improvvisi, dopo cessata la diapausa e per l'umidità del terreno.

Infine Strelnikov (1935) fa interessanti osservazioni sulla influenza delle radiazioni solari sulle larve di *L. s.*

Secondo questo autore la temperatura del corpo delle larve si innalza rapidamente sotto la radiazione solare raggiungendo i 45-47,5° C. e supera la temperatura dell'aria notevolmente. Questo calore ottenuto dalla radiazione solare viene rapidamente perduto quando l'insetto viene messo all'ombra, allora la temperatura si avvicina a quella dell'aria. Negli adulti le radiazioni solari determinano una intensificazione del metabolismo e in modo particolare la perdita dell'acqua del loro corpo; e se manca il cibo adatto e sufficiente per rimpiazzare queste perdite, ne risulta la sterilità. L'autore osserva che i microclimi formati da piante nutritive a foglia larga come *Atriplex*, *barbabetola* (e potremo aggiungere noi l'erba medica) differiscono grandemente dai microclimi esistenti nell'ambiente dove cresce l'*Artemisia* (e potremo aggiungere la *Solsola* sp.), poichè in quest'ultimo caso le larve rimangono sempre esposte al sole, mentre nel caso precedente possono continuare a nutrirsi stando sulla superficie inferiore delle foglie (e nel caso dell'erba medica, stando nascoste fra diverse foglie apicali legate da fili sericei). In eguali condizioni di nutrizione lo sviluppo e la crescita delle larve dipende dalla loro temperatura: la durata del ciclo di sviluppo da uovo ad adulto varia da 18 giorni a 30° C. fino a parecchi mesi alla temperatura di 15° C. e ciò spiega perchè l'insetto ha una sola generazione all'anno nel Nord della Russia e 3 generazioni nella steppa dei Kalmucchi e in Transcaucasia.

La temperatura, secondo Pyatnitskij (1937), ha grande importanza anche nel determinare i voli e le migrazioni degli adulti.

Per quel che riguarda la velocità di sviluppo alle diverse temperature J. H. Pepper (1941) nello Stato di Montana nota l'incrisolidamento dopo 12, 18, 29 giorni rispettivamente in larve mantenute alle temperature di 32° C., 26° C., 22° C., mentre larve mantenute alla temperatura di 15,5° C. non incrisolidarono, ma rimasero in diapausa fino a che non furono portate a temperature più alte. La durata del periodo larvale secondo Pepper dipende anche dall'alimentazione delle larve: secondo esperimenti di questo autore quelle allevate con *Solsola Kali* non solo acquistano le massime dimensioni, ma anche sviluppano nel tempo più breve.

Il periodo d'incrisolidamento varia pure a seconda della temperatura.

- a 17,7° C. esso dura in media 35 giorni;
- a 22° C. esso dura in media 16 giorni;
- a 27° C. esso dura in media 9 giorni;
- a 32° C. esso dura in media 6 giorni.

B) Numero delle generazioni.

Da quanto detto sopra è ovvio che il numero delle generazioni osservato in questo insetto vari da località a località a seconda delle condizioni ecologiche.

Infatti gli autori russi danno le cifre seguenti:

- 1) Y. K. Veber (1932). Regione del Volga: 2 generazioni complete con adulti in maggio, fine giugno-luglio e agosto (questi ultimi rimasero in gran parte sterili).
- 2) A. N. Melnichenko (1934). Regione occidentale della Russia europea (Ukraina, territorio di Smolensk, ecc.): 2 generazioni, con adulti a maggio avanzato o ai primi di giugno e quelli di 2ª generazione in fine luglio o agosto).

3) I. D. Strel'nikov (1935) accenna al fatto che nelle zone più settentrionali della Russia l'insetto ha una sola generazione annuale, mentre ne ha tre nella steppa dei Calmucchi e 4 in Transcaucasia.

4) L. A. Snorkin (1934) nei distretti di Odessa e Ochakov sul Mar Nero: tre generazioni complete.

In America si hanno le seguenti osservazioni:

5) G. F. Knowlton (1933) in Utah: 2 generazioni complete e una terza dubbia.

6) D. A. Wilbur (1935) in Kansas: 3 generazioni, la 3^a delle quali è la più dannosa. Larve della 1^a generazione in giugno-luglio, di 2^a in luglio-agosto, di 3^a in agosto-settembre.

7) H. B. Mills (1942) nel Montana: due generazioni.

8) J. H. Pepper (1941) nel Montana: 2 generazioni, raramente una 3^a parziale.

9) Essig, («Insects of Western America») indica 3 generazioni di cui la prima in maggio-giugno, la seconda in luglio, e la terza in agosto.

In altre regioni europee:

10) In Ungheria e Romania sembra che non esistano più di 3 generazioni.

11) In Spagna Gómez-Clemente (1931) indica da 3 a 4 generazioni per la zona di Valencia.

In Sardegna (ad Arborea) non ci fu possibile seguire per un intero anno il numero delle generazioni; però sappiamo benissimo che gli adulti compaiono in primavera (in aprile) e poi in giugno-luglio, in agosto e in settembre; pertanto non abbiamo con sicurezza meno di 3 generazioni complete, e una 4^a parziale. Queste tre generazioni danneggiano fortemente la medica, ma la generazione primaverile, forse per la scarsità degli individui sopravvissuti all'inverno, è quella che passa quasi inosservata.

C) Costumi della *L. s.*

Il numero medio delle uova deposte da *L. s.* si calcola fra 250 e 340.

Un autore americano (Knowlton) indica la cifra massima di 700.

La fecondità della femmina è soggetta però a variazioni importanti e in determinate condizioni ambientali si verifica completa sterilità (alta temperatura e bassa umidità), mentre a seconda dell'alimentazione delle larve con piante che rappresentino l'*optimum* o si allontanino da questo abbiamo un massimo di fecondità, degradante a seconda della qualità delle piante. Dobrovolskij (1935) osserva che nel 1933, in distretti del Caucaso e del Mar d'Azov, le femmine di 2^a generazione in luglio, con temperatura di 26-27° C. e umidità relativa di 35-55 % erano sterili e che in quella annata improvvisi freddi di settembre determinarono la sterilità delle femmine per quanto avessero le ovaie già bene sviluppate.

Il fenomeno della sterilità degli adulti è stato ripetutamente osservato tanto in Russia che in America.

Strand (1937) osserva che nel Montana il 90 % delle femmine di 1^a generazione nel 1936 fu sterile.

Le uova vengono deposte, almeno in Sardegna, per la massima parte sulla pagina inferiore delle foglie dell'erba medica. Esse molto spesso sono isolate, talora in gruppetti di 2-3, e in questo caso accade che il bordo dell'una sovrasti quello della prossima. Le uova vengono fatte aderire alla foglia mediante una sostanza collante ed è difficile staccarle senza rovinarle, anche perchè il chorion è molto delicato.

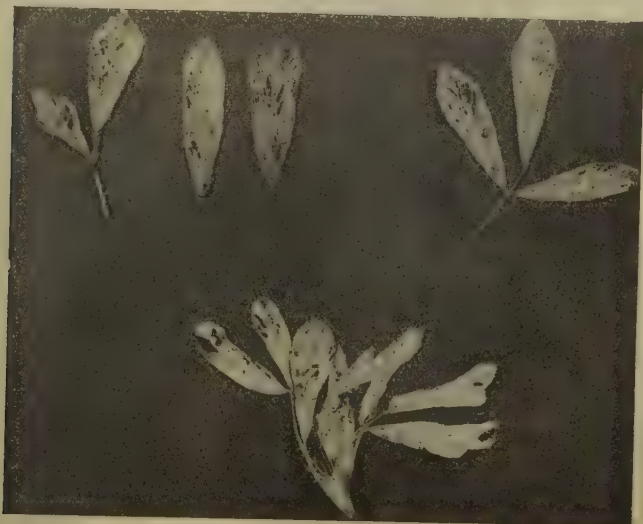


FIG. 2. — Danni della *Loxostege sticticalis* L. su erba medica. Tipo di erosione della lamina fogliare prodotta da giovani larve.

Il tempo impiegato dalle uova per schiudere è in funzione della temperatura: quella ottima, come abbiamo indicato, si trova fra 20° C e 33° C.

Ad Arborea, in allevamenti di laboratorio nel luglio 1945, ottenemmo la schiusura nel tempo minimo di 2 giorni e mezzo, in perfetta concordanza con i dati di altri autori.

La larva neonata si nutre rodendo epidermide e mesofillo delle foglie tenere apicali; negli stadi successivi essa lega insieme le foglie terminali degli steli e ben riparata si nutre distruggendo gli spazi internervali delle foglie e rispettando almeno parzialmente le nervature. Un prato di medica severamente colpito dalla *L. s.* si riconosce immediatamente da lontano per l'aspetto grigio-biancastro che assume; le piante appaiono quasi secche, biancheggianti, il che contrasta con l'aspetto florido e verdeggianti usuale dei prati immuni.



FIG. 3. — Danni della *Loxostege sticticalis* L. su erba medica. Come si presentano i fusti della medica attaccati dalle larve dell'insetto. I fusti si seccano e le foglie scheletrizzate danno al prato un aspetto generale di secco inconfondibile.

La voracità dell'insetto aumenta rapidamente coll'età della larva: se l'infezzione è forte, la pianta viene completamente scheletrita.

Quando sono perfettamente nutrite le larve scendono a terra e vagano sul terreno per 48 ore o più (anche 3 giorni) in cerca di un luogo adatto per incrisalidare. Può darsi però che il prato non sia sufficiente a nutrire le larve che in numero gigantesco vi si stanno sviluppando e venga esaurito prima che esse siano giunte a completa maturazione. Allora le larve scendono a terra e vagano talora in masse enormi. Questo fatto fu osservato ripetutamente ad Arborea: nel 1947 una enorme quantità di larve, migranti da alcuni appezzamenti, si spostò per diversi giorni in cerca di cibo: i fossi d'irrigazione avevano il fondo tappez-

zato di cadaveri di questi insetti e a migliaia essi galleggiavano dopo aver ricoperto di fili sericei le piante delle sponde dei fossi in gran parte rosicchiate.

È precisamente quando le larve affamate abbandonano la coltura preferita, dopo averla distrutta, che altre colture, non escluso il tabacco, possono venire fortemente danneggiate, diventando esse voracissime.

Le larve sono agilissime, e anche quando sono in stadi precedenti al 5°, abbandonano facilmente la pianta e l'involucro di foglie da esse

collegate per cadere prestamente al suolo quando siano disturbate; reagiscono poi con rapidi movimenti energici della testa e del torace appena vengano stimolate o toccate. Al suolo esse camminano con una velocità notevole in confronto alle larve della maggior parte dei Lepidotteri nostrani.

Quando emigrano esse si accumulano nei fossati e nelle depressioni, e sembra quasi che la massa abbia una direzione di marcia comune a tutti gli individui.

Le patate e i pomodori vengono rispettati da questi insetti, si suppone per il loro contenuto in solanina. In Russia (S a k h a r o v , 1939) è stato osservato che il *Phaseolus acutifolius* var. *latifolius* viene pure attaccato dalle larve, ma che queste muoiono, perchè rimangono impigliate nei peli lunghi e rigidi uncinati di questa pianta. Una pianta di 3-5 foglie può catturare fino a 50 larve. Pertanto questo autore consiglia di proteggere le colture, contro le larve migranti, con strisce larghe da 5 a 10 m. piantate a fagiolo di questa varietà.

Ad Arborea abbiamo notato l'emigrazione di larve in appezzamenti di erba medica completamente defogliati; questi movimenti erano limitati a poche decine, al massimo a qualche centinaio di metri, lungo le strade poderali o le prode dei fossi di scolo o di irrigazione. Ho già indicato che nel 1947 queste larve fecero dei danni a giovani piantine di *Eucalyptus* messe a dimora; ma a parte ciò ritengo che il problema della migrazione delle larve non abbia per noi importanza particolare. Infatti ad Arborea, malgrado l'estesa coltura del mais suscettibile alla *L. s.*, finora non sono stati lamentati danni a questa pianta, come non si lamentano danni ad altre piante coltivate, ortive o da pieno campo.

Le larve mature trovano nel terreno l'ambiente adatto ad incrisalidare; esse scavano un foro che rivestono di seta, e alla profondità da 2 a 4 cm. si costruiscono un bozzolo dove incrisalidano.

Le larve dell'ultima generazione penetrano nel terreno come le altre, ma non incrisalidano che nella primavera seguente, rimanendo in diapausa per la stagione invernale.

Sul fenomeno della diapausa in *L. s.* si hanno osservazioni di estremo interesse fatte sia in Russia che in America.

D. M. Steinberg e S. A. Kammenskij (Russia, 1933-34) in esperimenti di laboratorio trovano che a temperatura costante il numero delle larve che entra in diapausa varia con la stagione, comportandosi in questo modo le larve in autunno, inverno e primavera, e solo poche in estate. Pertanto questi autori ritengono che il fenomeno sia dipendente esclusivamente da differenze nella nutrizione, tanto più che se anche durante l'inverno le condizioni di nutrizione erano favorevoli le larve non entravano in diapausa e l'apparente regolarità ciclica del fenomeno veniva interrotta.

Allevando larve a temperatura costante di 25° C. con bietole piantate a differente epoca, l'età delle piante non influì sulla diapausa, ma influirono su questa le condizioni di allevamento della pianta, poichè il minimo numero di larve entranti in diapausa si ottenne solo con piante allevate in condizioni di *optimum*. A temperature di 20° C. però l'età della pianta divenne importante e le larve alimentate sulle piante più vecchie entrarono in diapausa in gran numero. Anche in altri esperimenti la percentuale delle larve entranti in diapausa variò col nutrimento dovuto a piante differenti. Gli autori riconoscono però che le basse temperature favoriscono la diapausa perchè in settembre-ottobre con temperature da 19°-25° C. tutte le larve entrarono in diapausa. Essi ritengono che, quando l'autunno si inoltra, le condizioni in cui le piante vegetano peggiorano sensibilmente e le larve diapausano più prontamente, se non intervengono alte temperature a mantenere attivi i processi di metabolismo e scambio gassoso. Dopo che le larve hanno cessato di nutrirsi, un aumento o una diminuzione di temperatura ritarda lo sviluppo, ma non costringe le larve ad entrare in una vera diapausa.

Un alto contenuto di acqua nelle piante che servono di nutrimento in estate diminuisce il numero delle larve entranti in diapausa, ma non in autunno.

I. Strel'nikov (Russia, 1936) ritiene che in condizioni naturali la diapausa venga determinata da tre cause: 1) insufficienza di alimento umido; 2) cibo con forte valore nutritivo; 3) basse temperature. Alimentando larve con cibo secco questo autore ottenne sperimentalmente la diapausa anche alla temperatura di 20°-28° C. Dalla serie dei suoi esperimenti egli giunge alla conclusione che il protoplasma della larva di *L. s.* esige per la sua formazione l'85 % di acqua e il 15 % di sostanza solida. Se viene assorbita una quantità insufficiente di acqua con l'alimento, la sostanza protoplasmatica assorbe l'acqua necessaria dalle riserve esistenti nei tessuti, e questa è la principale causa della diapausa.

J. H. Pepper (Stati Uniti, 1937) osserva che nel Montana le larve della 2ª generazione estiva entrano usualmente in diapausa per rimanervi fino alla primavera successiva. Egli osserva che se anche si agisce su queste larve entrate in diapausa con alte temperature per 6 mesi di seguito non si riesce a interrompere la diapausa. Ma se si sottopongono queste larve ad un trattamento di 6 ore a 27° C. con soluzione di xilolo, tetracloruro di carbonio, etere etilico, cloruro di etilene o bromuro di etile o ioduro di etile alle concentrazioni di cc. 0,016, 0,078, 0,062, 0,057, 0,027, 0,001 per litro rispettivamente e si mantiene la temperatura suindicata dopo il trattamento, il 100, 80, 70, 60 e 44 % delle larve incrisalida entro 10 giorni, mentre nessuno incrisalidamento avviene nei controlli sottoposti alla stessa temperatura anche per 6 mesi. Questo autore ritiene che la diapausa possa essere prevenuta o interrotta da particolari enzimi agenti sul tessuto adiposo, e che questi enzimi possano venire attivati o da basse temperature o da agenti chimici.

Di particolare interesse sono anche le osservazioni di J. H. Pepper ed E. Hastings (Montana, 1943) nelle quali il metabolismo di alcuni acidi grassi e particolarmente dell'acido linoleico viene messo in relazione tanto con la diapausa quanto con la sterilità delle femmine adulte.

Da quanto abbiamo accennato sui costumi delle larve sale in evidenza il fatto che se noi tagliamo la medica durante lo sviluppo delle larve, con l'intento di far mancare il nutrimento alle larve, non si raggiunge lo scopo prefisso: in primo luogo le larve troveranno modo di completare lo sviluppo su piante spontanee; ma, capaci di sopportare notevoli periodi di digiuno senza gravi conseguenze, esse potranno attendere, vagando, il ributto della medica che distruggeranno via via che esso si sviluppa ritardando la formazione del prato per il taglio successivo.

Abbiamo già accennato in qual modo la temperatura influisca sulla durata dell'incrisalidamento.

Gli adulti sono delle farfalle che durante il giorno almeno apparentemente si muovono poco: solo se si cammina in un prato fortemente infestato ci accorgiamo della

enorme massa ivi esistente, perchè ad ogni passo si solleva davanti ai nostri piedi un piccolo sciame di farfalle che dopo aver percorso qualche metro (2-3) si nasconde nuovamente nell'erba.

Queste farfalline si nutrono abbondantemente di nettare e come è stato detto questo nutrimento supplementare è assolutamente necessario per una regolare maturazione delle ovaie. Infatti prima della deposizione delle uova questi insetti hanno bisogno di un periodo di tempo per permettere a queste di formarsi. Secondo gli studi dei russi anche l'acqua può sostituire il nettare, ma ad ogni modo occorre che gli adulti assorbano del liquido per permettere che il grasso accumulato allo stadio larvale e passato dopo l'incrisalidamento possa essere di nuovo utilizzato dall'organismo per il nutrimento e la formazione delle uova.

Per quanto da noi l'insetto adulto appaia quasi pigro e normalmente incapace di grandi voli, tuttavia la letteratura russa ed anche americana è piena di citazioni di grandi voli in massa e di invasioni di intere regioni da parte di sciami colossali provenienti da regioni meridionali steppose o aride. Questi voli da noi non si sono mai verificati o almeno non sono mai stati notati, come non se ne ha notizia in Spagna.

Larchenko (Russia, 1937) fa osservare che i voli si dirigono dalla steppa arida verso fondovalle erbosi a densa vegetazione oppure su piante ortive coltivate presso fiumi.

Poichè i terreni danneggiati tanto in Sardegna che in Spagna sono quelli più bassi (litoranei) esistenti nella zona e, durante la stagione estiva, i terreni occupati dalla vegetazione più densa che sia possibile desiderare (medicai), l'osservazione di Larchenko dovrebbe farci ammettere che da noi le migrazioni, se mai avverranno, non potranno interessare che terreni prossimi a quelli ora invasi e che si trovino nelle medesime condizioni di livello e di vegetazione.

Larchenko osserva anche che queste migrazioni potrebbero essere spiegate col bisogno della ricerca del cibo se non si fosse notato che talora le farfalle abbandonano località ricche di cibo per atterrare in luoghi dove questo è scarso, per cui si deve dedurre che non è questo lo stimolo principale.

I. D. Strel'nikov (Russia, 1937) ritiene che le grandi migrazioni siano provocate dalla maturità sessuale perchè dopo lunghi voli lontani le farfalle si accoppiano e iniziano prontamente la deposizione delle uova.

Bisogna notare che i Russi considerano la *L. s.* come un tipico insetto della steppa e della zona semiarida desertica, dove esistono i focolai di riproduzione permanenti e da dove provengono in alcune annate le grandi infestazioni.

Ma anche su questa ultima opinione non vi è stretto accordo fra gli autori russi. Pyatnitzkij (1934) è incline a ritenere che molte infestazioni avvenute nella Russia centrale, nel 1929-31, e ritenute derivanti da immigrazioni dalla Russia meridionale, siano puramente di origine locale.

Il volo dei grandi sciami avviene sempre nella direzione del vento ed è questo che trasporta passivamente le farfalle su grandi estensioni: nelle località dove si formano depressioni barometriche locali le farfalle si solleverebbero in aria (particolarmente al tramonto o nella prima parte della notte) e verrebbero poi trascinate dalle correnti aeree.

A. N. Melnichenko (1934) considera e accetta il patrimonio delle grandi migrazioni da zone vicine e anche da grandi distanze attribuendole al vento.

Veber (1934) ritiene che la distribuzione delle farfalle dipenda dalla direzione predominante del vento, che è capace di trasportarle a poca altezza dal suolo (2-3 metri).

Filatova (1936) pensa che la distribuzione delle farfalle dipenda dalla direzione dei venti dominante durante l'estate.

Melnitchenko (1936) fa osservazioni molto dettagliate sui voli in massa e sulle condizioni di volo. Secondo questo autore le farfalle potrebbero compiere voli fino a 125-155 miglia. Le farfalle si alzano a volo principalmente all'imbrunire nelle

ore d'inversione della temperatura. Esse trovano a 6-7 metri di altezza condizioni di temperatura più elevata che in prossimità del terreno. Durante la notte esse s'innalzano fino a 75-100 metri e vengono così trasportate dalle correnti calde. Circa la metà delle farfalle atterra nella prima metà della notte dopo aver percorso distanze variabili da pochi metri a parecchie miglia. Una parte di esse discende al suolo anche al mattino, mentre la massima parte si sostiene ancora in volo. Durante il mattino o il giorno le correnti di convezione dell'aria hanno influenza nel determinare il sollevamento di piccoli sciami che si aggregano alle masse enormi già esistenti nell'aria. La velocità riscontrata fu di circa 16 km. orari. Nelle 24 ore l'autore ritiene che esse possano compiere da 120 a 155 miglia. La temperatura ottima di volo si trova fra 25° e 28° C.

Ivanov (1937) conferma la possibilità di voli anche superiori alle 95 miglia e Berezikov (1936) dà notizia di voli avvenuti nella Siberia occidentale e provenienti dal Sud, viaggiando lungo le vallate dei fiumi, secondo la direzione del vento.

L. G. Saunders (Canada, 1938) dà notizia di immensi sciami, verificatisi nel giugno 1938 nel Saskatchewan, larghi parecchie centinaia di metri e lunghi fino a 3/4 di miglio (1200 metri).

È pertanto indubbio che la possibilità di migrazioni anche su vasta scala di questo insetto deve essere tenuta presente, per quanto, per le ragioni sopraindicate, almeno da noi in Sardegna, nelle condizioni della nostra agricoltura attuale, non destino preoccupazioni. Infatti la mancanza di umidità prevalente in tutta l'Italia meridionale durante i mesi estivi deve considerarsi un fattore essenziale nel limitare la distribuzione della specie, dato che mancanza di umidità è sinonimo di sterilità nelle femmine.

Steinberg (1935) fa osservare che a temperature superiori a 32° C. non ha luogo maturazione di uova e accoppiamento, mentre le farfalle cessano di nutrirsi al disotto dei 17° C. e a questa temperatura gli ociti muoiono.

Da quanto ho potuto osservare in Sardegna, la comparsa degli adulti delle diverse generazioni segue un certo ritmo, a meno che fin dalla prima generazione non siano intervenuti degli sbalzi di temperatura o pioggia, che abbiano determinato degli spostamenti di fase nel ciclo biologico per cui si ha accavallamento di generazioni. Noi abbiamo, cioè, dei periodi in cui il prato presenta una grande maggioranza di adulti e poche larve e, viceversa, periodi in cui abbiamo poche farfalle e moltissime larve. Ad Arborea nei mesi estivi lo sviluppo di una generazione si ha in un mese circa e lo stadio larvale in giugno-luglio-agosto ha una durata minima di 11 a 15 giorni al massimo, dopo di che la larva, nascosta nel terreno per l'incrisalidamento, diventa inattaccabile dagli insetticidi.

6. — PARASSITI ANIMALI E VEGETALI DEL LEPIDOTTERO

Anche su questo argomento gli autori russi e americani ci danno numerose informazioni.

Skorkin (Russia, 1934), riferendosi alla grande infestazione nei distretti di Odessa, nel 1929-30, ci informa che, nella primavera del 1930, un gran numero di bozzoli di larve svernanti nel terreno era stato portato alla superficie da uccelli che avevano cercato nel terreno e distrutto le larve e che oltre il 50 % era stato attaccato

da predatori o da malattie, mentre solo una piccola parte era stata attaccata da parassiti entomofagi (Imenotteri). Tra questi vengono citati:

Labrorychus tenuicornis Grav.
Eulimneria rufifemur Thomps.
Eul. geniculata Grav.
Eul. xanthostoma Grav.
Cremastus decoratus Grav.
Phytodietus segmentator Grav.

Sakharov (Russia, 1938) riferisce che una razza di *Trichogramma evanescens* Westw. parassitizza le uova di *L. s.* e di *Phyrausta nubilalis*.

I. D. Belanovski (Russia, 1937) indica *Tachina (Larvaevora) cinerascens* Bel. fra i parassiti di *L. s.* nella provincia di Voronezh.

Rodendorf (Russia, 1935) ottiene 8 specie di Tachinidi parassiti di *L. s.* Tra questi indica come importanti soprattutto:

Tachina (Larvaevora) civilis Rond.
Zenillia (Clemelis) pullata Mg.

e di esse dà numerose osservazioni biologiche.

Lebedianskaya-Medvedeva-Chernopanevskina (Russia, 1936) segnala che nella zona delle Terre Nere (Ukraina), nel 1932, si attendeva una gravissima infestazione di *L. s.* in campi di barbabietole, dove alla metà di giugno erano state notate fino a 1700 uova di questo insetto per yarda quadrata. Ma una settimana dopo dovè notarsi che dall'80 al 100 % di dette uova era parassitato da *Trich. evanescens* Westw. e che in altri distretti la parassitizzazione delle uova variava dal 23 all'83 %.

Questo fatto incoraggiò particolari ricerche nell'agosto dello stesso anno sulla possibilità di allevare e utilizzare il parassita. E infatti il *Trichogramma* potè essere allevato su larga scala su uova di altre farfalle (*Dasichira pudibunda*, *Euxoa segetum*, *Barathra brassicae*).

Nel 1933 gruppi di uova di *Dasichira pudibunda* parassitati da *Trichogramma* furono collocati in campi infestati da *L. s.* Da queste uova avrebbero dovuto sortire non meno di 100.000 *Trich. evanescens*.

L'esperimento fu effettuato in campi di barbabietole il 7 giugno. Tuttavia 15 giorni dopo esaminando gli stessi campi si trovò che le uova di *L. s.* erano affatto immuni dal parassita. Si attribuisce l'insuccesso al tempo piovoso con molta probabilità.

In questo lavoro si citano anche risultati di esperimenti sulla possibilità di conservare le uova degli allevamenti di *Trichogramma* a bassa temperatura (da 0° C a 6° C.). L'83 % fu ottenuto da uova conservate per 4 mesi e dal 13 % al 62 % per uova conservate per 7-8 mesi. Si devono mettere le uova in frigorifero 4-5 giorni dopo la parassitizzazione.

Malgrado questo insuccesso, N. F. Meier (Russia, 1941) in un suo lavoro nel quale riunisce i dati della letteratura mondiale riferentisi alla biologia ed ecologia dei parassiti delle uova appartenenti al gen. *Trichogramma* e mette in evidenza quanto è stato fatto in Russia al riguardo, dopo aver indicato la *Sitotroga cerealella* come il migliore ospite per allevare questo insetto in laboratorio, indica la *L. s.* fra gli insetti dannosi contro i quali si sono ottenuti risultati favorevoli impiegando questo Imenottero.

Veber (Russia, 1932) fa notare che malgrado nella regione del medio Volga si riscontrasse che le larve erano parassitate da 6 specie di Imenotteri e da 2 specie di Ditteri, il loro numero non fu apparentemente ridotto.

B. V. Dobrovolskii (Russia, 1935), osservò in distretti del Mar d'Azof e Caucaso settentrionale che, nella primavera 1933, le larve svernanti erano state

distrutte per il 40-45 % da predatori, da parassiti e da malattie batteriche o fungine; che le larve di 1^a generazione furono uccise dalle stesse cause nella misura del 50 %; che quelle di 3^a generazione furono attaccate da Tachinidi in proporzione del 68 %.

Filatova (Kazakistan, 1935), attribuisce la diminuzione dell'insetto nel 1933 all'aumento del parassitismo e delle malattie nelle larve e nelle crisalidi. Secondo questo autore le larve svernanti furono soprattutto attaccate dai funghi e quelle della generazione estiva da una infezione simile al «giallume».

Fino al 42 % delle larve furono distrutte dai parassiti Imenotteri e fra questi cita una specie di *Apanteles*, mentre il 2 % fu distrutto da Ditteri Tachinidi.

F. V. Volkov (Russia, 1937) osserva che nel giugno 1936 la *Coccinella septempunctata* e l'*Adonia variegata* distrussero completamente *Aphis laburni* K. e *Aphis gossypii* Glov. sul cotone in provincia di Odessa e che, avendo eliminati gli afidi, si nutrirono di larve in secondo stadio di *L. s.*

F. J. Simmonds (Canada e Stati Uniti, 1947) ha accuratamente studiato la biologia di numerosi parassiti di *L. s.* nel Nordamerica. Fra questi *Phytodietus pulcherrimus* (Cress), *Bracon vulgaris* (Cress) e *Meteorus loxostegei* Vier.

Il *Bracon vulgaris* (Cress) viene considerato dagli autori americani come uno dei parassiti più attivi ed efficaci della *L. s.*: Pepper e Hastings (1941) accennano al 98 % di parassitismo; nel Montana, nel 1935, e in altri casi, a una parassitizzazione variabile dal 17 al 26 %. Questo parassita risultò di minor efficacia del *Phytodietus pulcherrimus* (Cress) che in Alberta (Canada, 1942) dette i massimi di parassitizzazione. Inferiore come efficacia ai precedenti è il *Meteorus loxostegei* Vier., il quale è anche di difficile allevamento in massa.

Questi parassiti potrebbero forse avere qualche interesse per noi, per quanto la loro origine (Canada) desti molti dubbi sulle possibilità di acclimatazione nella nostra Isola.

Lo stesso Simmonds (1949) fa interessanti osservazioni sulla parassitizzazione multipla di larve in diapausa di *L. s.* provocata da *Cryptus inornatus* Pratt., il quale, sviluppandosi in primavera prima del suo ospite, è in grado di trovare ancora in questo periodo larve svernanti nei bozzoli e attaccarle.

Sulla efficacia del fungo *Beauveria bassiana* (l'agente del calcino) hanno indagato i russi Pospelov e Volkov (1938). In laboratorio questo fungo alla temperatura di 25° C. e 80-90 % di umidità causa la mortalità totale delle larve in 7 giorni quando vengano irrorate con liquidi contenenti spore e in 3-4 giorni se le spore vengono spolverate a secco.

In natura la *B. bassiana* attacca le larve in Russia e Volkov osservò che in condizioni quasi naturali uno dei ceppi del fungo uccise tutte le larve di *L. s.* (regione di Kerson) in un esperimento effettuato. Però in altri esperimenti effettuati in campagna irrorando acqua con spore di questo fungo su larve dal 6 al 10 luglio con una temperatura media di 22-24 gradi C. si ebbero risultati negativi. L'autore attribuisce l'insuccesso probabilmente alla debolezza del ceppo usato o all'alta temperatura e alla bassa umidità.

Pratt (1939) poté dimostrare che i funghi *B. bassiana*, *Spicaria fumorosa* e *Metarrhizium anisopliae* possono penetrare nella chitina di diversi insetti, quando sono disseminati come spore sulle larve. Fra gli insetti in esperimento vi era anche *L. s.*

Pospelov (1944) ritorna sull'argomento dell'efficacia di *B. bassiana* come metodo di lotta contro la *L. s.* Egli fa osservare che mentre essa dimostrò qualche efficacia nel Nord della Russia nel 1936, non si poté ottenere nel Sud (ad Odessa) più del 20-29 % di mortalità delle larve e del 40 % delle crisalidi.

Anche il *Bacterium prodigiosum* (Pospelov, 1944) fu isolato da larve ammalate di *L. s.* In laboratorio un ceppo di questo batterio isolato da *L. s.* ritenne la sua virulenza per 3 anni in coltura, ma poi divenne innocuo.

Gómez-Clemente (1931) indica numerosi uccelli fra i nemici naturali di *L. s.* in Spagna, ma non dà eccessiva importanza al parassitismo come fattore limitante della specie. Egli riferisce tuttavia che esistono in Spagna alcuni Imenotteri parassiti, non identificati, di questa specie.

Per quel che ci riguarda, noi non potemmo ottenere dalle larve raccolte in campagna ad Arborea nel 1945 alcun Imenottero parassita; ma in campagna ci fu possibile osservare due volte larve mature morte con un bozzolo di *Apanteles* perfettamente bianco nella loro prossimità. Noi abbiamo l'impressione che la parassitizzazione naturale di *L. s.* in Sardegna sia praticamente di nessuna efficacia nel limitare questa specie. Anche da noi le rondini e altri uccelli si aggirano in numero notevole sui campi con farfalle o larve; specie le rondini frequentano con assiduità la zona, ma naturalmente il numero delle larve è talmente superiore alle possibilità di cattura che dobbiamo ritenere nulla la loro efficacia agli effetti pratici.

Tentativi di acclimazione di parassiti importati dalla Russia o dall'America dovrebbero essere effettuati almeno a titolo di esperimento.

7. — METODI DI LOTTA

A) Mezzi fisici

a) Luce.

Secondo Melnichenko (1936) le farfalle sono negativamente fototropiche alle massime temperature e positivamente fototropiche quando la temperatura, a livello del volo, è al disotto di 22° C. e sopra 19° C.

L'autore conclude che le trappole luminose siano inutili nella lotta contro questo insetto. Bogush (Turkmenistan, 1930) era riuscito a stabilire con trappole luminose l'esistenza di 4 generazioni di *L. s.* nell'Asia centro meridionale.

b) Lavorazione del terreno

Urmanchev e Sirazidinova ammettono che le lavorazioni al terreno in autunno e in primavera per distruggere i bozzoli delle larve ibernanti possano ridurre il numero degli individui sfarfallanti del 68-71 % (Siberia sud-occidentale, 1935) nei campi di barbabietola.

Pivovarov (Russia, 1935) ritiene che le arature allo scopo di distruggere le larve svernanti nei bozzoli nel terreno dovrebbero essere rese obbligatorie in Ucraina nella regione della barbabietola. Reti speciali lunghe fino a 22 m. fatte scorrere sui bietolai per catturare gli adulti furono assolutamente inefficaci nel ridurre il numero delle larve. Ivanov (1937) sostiene questo metodo.

c) Raccolta delle larve

Kasikhin (Russia, 1935) sostiene che la raccolta a mano delle larve ripetuta tre volte e coadiuvata da un collettore meccanico risultò il metodo più efficace per ridurre il numero delle larve di questo insetto in campi di barbabietola.

d) Trincee di raccolta contro le larve migranti

Veber (1932) indica che nella regione del Medio Volga, nel 1929-30, fra le principali misure adottate per la lotta contro questo insetto ci fu lo scavo di 450 migliaia di trincee per prevenire le migrazioni delle larve.

B) Impiego di piante esca

Gilyarov (Russia, 1939) osserva che il tau-saghiz (*Scorzonera tau-saghiz*), utilizzato in Russia per la fabbricazione del caucciù, non è attaccato quando negli interfilari viene coltivata la barbabietola che è preferita da *L. s.*

Sakharov (1939) indica come efficaci contro le larve migranti le fascie di *Phaseolus acutifolius* var. *latifolius* che ha foglie steli e baccelli coperti di peli uncinati nei quali le larve migranti s'impigliano e muoiono.

C) Mezzi chimici

Le sostanze chimiche più largamente usate contro la *L. s.* sono:

1) Cloruro di bario in soluzione al 5 %. Un'aumento notevole di efficacia di questa soluzione si ha coll'aggiunta di melasso (0,5 %) o di pectina (1 %) (Savchenko, 1936).

2) Fluoruro di sodio al 2 % e al 4 %, impiegato in Russia (Mananow, 1930) con aggiunta di melasso o senza, su erba medica, lino, fagioli, senza che si costatino su queste piante bruciature di qualche importanza. L'efficacia del fluoruro di sodio contro *L. s.* è molto maggiore di quella del cloruro di bario.

3) Verde di Parigi (aceto-arsenito di rame) 0,2-0,3 % in soluzione.

4) Arseniato di calcio (40 % anidride arseniosa) 1 % soluzione o polvere con aggiunte di olio minerale emulsionabile (0,5 %) o non.

5) Arsenito di sodio (soluz. 0,7-1 %) impiegato da noi stessi in Sardegna dopo falciato il prato e raccolto il fieno, nell'intento di distruggere le larve migranti sul terreno.

6) Fluosilicato di sodio in forma polverulenta. Questo insetticida è scarsamente adesivo, come l'arseniato di calcio, quando usato in polvere. Pertanto (Sazonov, 1939) fu osservato che è necessario impiegare come polvere da 4 a 10 volte il quantitativo necessario per effettuare un trattamento liquido, se si vuol ottenere un risultato. Sazonov propone di miscelare la polvere impregnandola con oli minerali.

7) Solfato di nicotina (soluz. 0,2 %) da solo oppure mescolato con arseniato di calcio (0,350 %). Gómez-Clemente ottenne in Spagna buoni risultati con questa mescolanza.

8) Polisolfuro di calcio mescolato con gesso, come insettifugo per impedire la deposizione delle uova (Gómez-Clemente, Spagna, 1931), oppure combinato con solfato di nicotina (gr. 120) e arseniato di calcio (gr. 300) nella proporzione di 250 gr. di polisolfuro in polvere (soluz. in 100 litri di acqua).

9) Derivati clorurati (DDT e esaclorocicloesano). Con queste sostanze furono effettuati esperimenti in Spagna da Gómez-Clemente nel 1945 a Valencia.

Furono sperimentati due tipi di DDT (5 % di DDT puro) in soluzione e con esacloruro di benzene (al 15 % in soluzioni variabili dall'1 %-1,5 %-2 %, con tutte e tre le sostanze su parcelle di 90 mq.

Furono fatti tre trattamenti il 30 luglio, il 1° settembre e 26 settembre su alcune parcelle, e un solo trattamento su altre parcelle.

Mentre i campi testimonio presentavano un aspetto desolante, nei campi trattati si ebbe una diminuzione di farfalle dall'80 al 50 %.

L'autore trova che queste prove sono incoraggianti sebbene non conclusive. In quell'anno i primi adulti furono osservati il 31 luglio e i danni maggiori si ebbero nella prima quindicina di agosto.

L'autore osserva che l'impiego del prodotto in polvere è antieconomico e che la soluzione dei prodotti all'1 % non dovrebbe essere aumentata.

10) **Rotenone e piretro.** Pepper e Hastings (1941) sperimentarono polveri contenenti il 0,75 % di rotenone oppure il 2,4 % di nicotina mettendo a confronto queste sostanze con soluzioni di piretrine (gr. 675 di una composizione contenente l'1,2 % di piretrine, in 100 galloni di acqua = 378 litri) ottenendo buoni risultati in laboratorio contro i primi stadi larvali e insufficienti contro il 4° e 5° stadio.

Gli stessi autori indicano che in prove di campagna effettuate nel 1939 con soluzioni di piretro e con verde di Parigi in soluzione a circa l'1 % addizionato con idrato di calcio (1 %), nel Montana, benchè si ottenessero effetti discreti contro i primi 3 stadi larvali quando le piante furono completamente irrorate, si ottennero invece risultati parziali quando soltanto la superficie superiore delle foglie fu irrorata (dal 95-97 % di efficacia si discese a 48-58 %). Risultati analoghi si ebbero nel 1940.

Le larve al 4° e 5° stadio mostrano una particolarissima resistenza agli insetticidi, osservata da parecchi autori.

Fra i derivati clorurati è da accennare che il metoxicloro secondo F. C. B i s h o p (Stati Uniti, 1936) è meno efficace del DDT contro la *L. s.*

Non vi è alcun dubbio che la *L. s.* è un insetto veramente difficile a combattere e lo è, in modo particolare, nei medicaî. Basta considerare la sua biologia, con le quattro generazioni nel nostro clima durante l'estate; la possibilità di accavallamento parziale delle generazioni per cui le larve mature e le crisalidi già interrate all'epoca del trattamento sfuggono all'azione degli insetticidi in modo completo; il fatto che le larve rodono il fogliame riparandosi entro un gruppetto di foglie collegate, dove difficilmente vengono raggiunte dagli insetticidi per contatto; la resistenza particolare della cuticola delle larve adulte all'azione di insetticidi di contatto; la difficoltà di impiegare sostanze molto velenose nei medicaî: sono tutti elementi negativi che ostacolano la completa soluzione del problema anche quando s'impiegano gli insetticidi più potenti ed efficaci.

Non solo dobbiamo tener conto dell'efficacia del mezzo di lotta, ma è soprattutto la sua tempestiva applicazione quella che lo renderà praticamente efficace in campagna, con risultati sempre più o meno parziali.

Dei metodi di lotta preposti e sopraindicati noi dobbiamo scartare *a priori*, perchè praticamente inapplicabili nei medicaî, tutti i metodi fisici, ad eccezione delle erpicature autunnali, invernali e primaverili le quali dovrebbero interessare per lo meno uno strato da 5-6 cm. di terreno.

In Spagna, all'azione dell'erpice vien fatta seguire una polverizzazione di polisolfuro mescolato con gesso come insettifugo e infine una irrorazione con arseniato di calcio (da 750 gr. ad 1 kg. per hl. a seconda se ha il 40 % o il 30 % di anidride arseniosa) oppure mescolanze di solfato di nicotina con arseniato di calcio (150 gr. del primo

e 350 gr. del secondo in 100 litri di acqua). Anche la mescolanza di polisolfuro-solfato di nicotina e arseniato è stata usata con qualche successo. G ó m e z - C l e m e n t e , che ha sperimentato queste sostanze, conclude affermando che: « malgrado che i preparati arsenicali non diano contro le farfalle della medica gli stessi risultati ottenibili contro altri insetti, non si può fare a meno di consigliarli, perchè, applicati con precauzioni e opportunità, è indiscutibile che contengano le invasioni e impediscano che gli insetti s'impadroniscano del campo e pervengano a devastare questa foraggera ».

Questo autore consiglia di effettuare due trattamenti in luglio con arseniato di calcio, il primo dei quali dovrebbe essere effettuato 6-7 giorni dopo che sono comparse nel campo le farfalle in abbondanza, e il secondo dodici giorni dopo il primo. Egli afferma che anche limitandosi a questi trattamenti, senza ricorrere all'insettifugo, si possono ottenere buoni risultati e salvare buona parte del fieno.

Quando noi consideriamo la massa della vegetazione in un medicaio irriguo compatto realizziamo immediatamente la difficoltà di ottenere una completa copertura di tutte le piante con l'insetticida usato.

Le uova vengono deposte non solo sulla pagina inferiore delle foglie apicali, ma anche sugli steli e sulle foglie mediane dello stelo. Inoltre non riteniamo conveniente spargere forti quantità di un insetticida velenoso su di un foraggio destinato alla alimentazione del bestiame.

In base a queste considerazioni e al fatto che il taglio del prato determina l'abbandono del foraggio da parte delle larve, le quali rimangono vaganti sul terreno, noi credemmo di poter convenientemente risolvere il problema della lotta con le seguenti misure:

1) procedere al taglio raso del prato nel periodo seguente alla massima deposizione di uova, e cioè entro 10-12 giorni dal periodo di massimo volo in un determinato appezzamento;

2) eliminare il fieno dal prato entro 2 giorni dal taglio (tempo sufficiente nel nostro clima, in estate);

3) irrorare tutto il prato, immediatamente dopo l'asportazione del fieno, con una soluzione di arsenito di sodio all'1 %; questo trattamento non ha alcuna conseguenza per la medica la quale ributta senza alcun danno.

Con questo sistema si ottengono i seguenti vantaggi:

1) non si tratta la massa vegetante cospicua del taglio di medica, la quale così non viene nemmeno calpestata per le necessità del trattamento;

2) si ha un impiego minimo d'insetticida, senza portarlo sul foraggio, e quindi assoluta sicurezza di non arrecare danni al bestiame, in quanto la parte di medica che rimane sul prato dopo il taglio e che subisce il trattamento è nè più nè meno quella che la falciatrice meccanica non può tagliare mentre il ributto sarà esente da veleno;

3) si elimina il ritardo causato dall'erosione delle gemme della corona da parte delle larve vaganti allo sviluppo del nuovo taglio.

L'applicazione di questo sistema fu fatta ad Arborea più volte, purtroppo però ciò avvenne sempre a stagione molto avanzata (in agosto-settembre) quando non solo si erano già verificati danni ingenti, ma anche maggiore era lo sfasamento delle generazioni, per cui i periodi di volo degli adulti, i periodi di presenza di larve e i periodi di incrisalidamento, che nelle prime generazioni, a meno che non intervengano particolari condizioni climatiche, sono abbastanza distinti, quasi nettamente separati, si accavallano cosicchè noi abbiamo larve, crisalidi e adulti in tutti gli stadi nel medesimo tempo. Ora il metodo di lotta da me proposto tende soprattutto ad eliminare le larve nei diversi stadi e a sopprimere questa fase dell'insetto per cui bisogna agire nel tempo in cui la massima parte degli insetti si trova ancora in questo stadio: una volta che la maggior o una grande parte delle larve è penetrata nel terreno per incrisalidare, io ritengo fermamente che qualsiasi altro metodo di lotta che oggi possiamo applicare resti fortemente invalidato e che non si potranno ottenere se non risultati parziali o minimi.

Nel caso particolare dei medicai del Sassu, delle bonifiche di Arborea, il problema del trattamento tempestivo diventa ancor più complicato per il fatto che abbiamo una estensione enorme, senza soluzione di continuità, in un blocco, di prato a medica (circa 400 ha.) stabile, non in rotazione con altre colture.

In tali condizioni, per essere tempestivi nei trattamenti, occorrerebbe avere la possibilità di falciare la massima parte di questa estensione nel tempo minimo di una settimana o di 10 giorni. Occorre infatti ricordare che nella zona esistono condizioni *optimum* per nutrimento, umidità e temperatura, le quali permettono alle larve di compiere il loro completo sviluppo in un tempo minimo che noi possiamo calcolare in non più di 10-12 giorni in luglio-agosto, dopo di che esse si interrano.

Non è possibile avere, anche in un'azienda diretta tecnicamente con larghe e razionali vedute come quella delle bonifiche sarde di Arborea, una attrezzatura tale da permettere di falciare in una settimana o in 10-15 giorni superfici di prato dell'ordine di qualche centi-

naio di ettari e contemporaneamente provvedere alla raccolta del fieno e allo spargimento dell'insetticida su tali superfici. Devo far notare incidentalmente che il grande medicaio del Sassu non è appoderato, ma tenuto in economia.

Pertanto noi riteniamo che, nel caso particolare di Arborea, la questione dell'organizzazione tempestiva della lotta sia prevalente in confronto alla importanza del tipo di insetticida usato nella lotta.

È difficile trovare infatti un insetticida con maggiore persistenza efficacia e di più basso costo dell'arsenito di sodio. Noi attribuiamo i risultati parziali ottenuti con questo insetticida alla non tempestiva applicazione di esso dovuta all'impossibilità sopra accennata. Infatti tutte le applicazioni effettuate finora avvennero sotto la pressione del tempo e in stagione avanzata quando la infestazione dilagava ovunque (agosto-settembre).

È indubbiamente necessario sperimentare l'efficacia degli'insetticidi organici attualmente disponibili (DDT, esaclorocicloesano, esteri fosforici, ecc.), ma difficilmente anche con questi si potranno ottenere risultati soddisfacenti se non verranno applicati a tempo opportuno, a parte poi il costo dei trattamenti che, per molte di queste sostanze, riuscirà proibitivo, almeno alle condizioni attuali di mercato.

Occorre notare poi che anche l'applicazione dell'insetticida con mezzi meccanici particolari come, per esempio, impiego dell'elicottero oppure, come fu tentato lo scorso anno, mediante aerosoli prodotti da apparecchi particolari « Tiphia » è, secondo la nostra opinione, di dubbio esito in quanto la massa di vegetazione della medica è tale da non permettere la penetrazione dell'insetticida nel suo interno per cui rimane vivente un grandissimo numero di larve e il risultato ottenuto è mediocre o nullo. Almeno così abbiamo potuto constatare lo scorso anno (1949) con un apparecchio « Tiphia » col quale abbiamo sparso DDT e octacloro.

In linea generale, riteniamo poi che nel caso particolare di Arborea e soprattutto dell'ex stagno di Sassu, dove si verificano i danni più intensi non paragonabili a quelli riscontrati nella massima parte della tenuta stessa si dovrebbero prendere in esame seriamente alcune possibilità colturali come mezzi preventivi di lotta:

1) *Fasce frangivento.* — Le farfalle sono incapaci di lunghi voli e di spostamenti di qualche importanza (di solito, dopo alcuni metri di volo esse ripiombano a terra se non sono trascinate passivamente dal vento). Una rete di fasce frangivento discretamente

fitta dovrebbe impedire lo spostamento delle farfalle sia per l'ostacolo da essa costituito, sia per l'impedimento che essa oppone al libero corso del vento. Oggi l'intera pianura del Sassu è quasi del tutto priva di vegetazione arborea per quanto da due o tre anni si sia iniziata la piantagione di alcuni filari di *Eucalyptus*. Occorrerebbe, secondo noi, intensificare al massimo la piantagione di questa essenza. Nel resto della tenuta, dove esiste un fitto reticolato di fasce di frangivento, i danni della *L. s.* sono in genere ridottissimi nella parte interna ed è proprio nelle aziende periferiche della tenuta, ad occidente e a settentrione, dove la difesa del vento è minore, che si verificano, fuori del Sassu, i danni più sensibili.

2) **Rotazione.** — Nello stesso Sassu non tutti gli appezzamenti sono inizialmente attaccati in modo uguale; alcune zone poi subiscono danni gravi e costanti ogni anno a differenza di altre. Ciò può avvenire, perchè alcune zone o per umidità o per la qualità del terreno, che permette migliori condizioni di svernamento, vengono preferite dall'insetto. Anche questa è una buona ragione perchè il passaggio da queste zone, dove l'infestazione si inizia in primavera, venga ostacolato agli adulti con frangiventi o siepi di notevole altezza. Inoltre questo fatto richiama l'attenzione sulla possibilità di mettere in rotazione il medicaio alternandolo con colture non suscettibili all'attacco di questo insetto. Attualmente la medica del Sassu è fuori rotazione e il prato dura finchè è redditizio (nel nostro clima il prato di erba medica può essere redditizio in condizioni favorevoli fino ad 8-9 anni). È evidente che l'aratura invernale è il sistema più pratico ed economico per eliminare in modo completo e decisivo questo insetto, che sverna nel terreno. Pertanto la possibilità di mettere in rotazione la medica potrebbe risolvere in gran parte il problema.

All'infuori della letteratura entomologica spagnola, per quanto i danni all'erba medica ricorrano frequentemente citati, le indicazioni circa metodi di lotta particolari, efficaci per salvare questa coltura, sono estremamente rare e il problema non viene quasi mai discusso a fondo; i mezzi e metodi di lotta si riferiscono generalmente ad applicazioni per la coltura della barbabietola e anche in questo caso si riferiscono ad attacchi saltuari provocati da una o due generazioni spesso improvvisamente verificatisi nei bietolai in seguito ad infestazioni su piante spontanee in zone incolte circostanti.

Concludendo noi riteniamo che soltanto con una organizzazione meticolosa e tempestiva che entri in azione fino dalla prima generazione della farfalla, e cioè dalla comparsa degli adulti in aprile-mag-

gio, segnalando opportunamente tutti gli appezzamenti nei quali si verifica un addensamento di farfalline per sottoporli fin da quella epoca a trattamenti opportuni sia possibile evitare il dilagare della infestazione su tutto il comprensorio soggetto ai danni da questo insetto. Nel caso particolare del Sassu è impossibile intervenire tempestivamente quando l'infestazione dilaga in agosto-settembre: qualunque insetticida applicato in quell'epoca darà risultati dubbi o parziali per l'accavallamento delle generazioni; mentre se si potranno eliminare le larve di prima generazione in tutti gli appezzamenti, dove queste in giugno presentano la massima densità, noi distruggeremo l'infestazione all'origine. Si dovrebbe perciò stabilire in quella zona un servizio dall'aprile in poi, allo scopo di precisare tutti gli appezzamenti infestati: basterebbe un uomo che avesse questo compito particolare.

Anche la sperimentazione degli insetticidi (Fosferno, Parathion, Toxfid, ecc.) dovrà essere subordinata a questa segnalazione preliminare. Noi dobbiamo tener presente anche il lato economico della questione in quanto l'erba medica non può essere considerata una coltura suscettibile di sopportare spese notevoli per trattamenti antiparassitari ripetuti in una stagione; occorre perciò trovare un metodo che prevenga, per quanto è possibile, il danno per dare una soluzione soddisfacente al problema.

Pertanto noi insistiamo sui seguenti punti:

1) applicazione di metodi culturali durante l'inverno, e cioè erpicature ripetute;

2) adozione di accorgimenti tecnici generali per prevenire, almeno in alcune zone più abitualmente infestate, lo sviluppo indisturbato dell'insetto (rotazioni) e per impedire lo spostamento degli adulti (fasce frangivento).

3) nelle grandi estensioni a monocoltura di erba medica occorre che le zone, dove si origina l'infestazione vengano anno per anno segnalate opportunamente fino dai mesi di aprile-maggio, alla comparsa dei primi adulti e le zone stesse vengano trattate con insetticidi per la distruzione delle larve. L'arsenito di sodio all'1 %, dopo la falciatura del prato, noi riteniamo possa avere efficacia quanto altri insetticidi organici moderni che, generalmente, sono di maggior costo. Questo metodo molto probabilmente eviterà interventi affrettati e quasi impossibili su grandi estensioni durante il periodo estivo.

CONCLUSIONI

I. — Probabilità di diffusione dell'insetto.

Sulla base dello studio dei fattori limitanti la distribuzione geografica della specie, dobbiamo ritenere che in Italia la *L. s.* trovi nel clima, e per ragioni assolutamente opposte, un ostacolo efficiente alla sua moltiplicazione come insetto dannoso e precisamente: nell'Italia settentrionale e centrale la sua diffusione verrà ostacolata la dove le isoiete annuali superino i 650 mm. di pioggia; nell'Italia meridionale e insulare, dove si hanno isoiete fra 350 e 650 mm., la sua diffusione verrà ostacolata dall'ambiente secco estivo che, come abbiamo ripetutamente accennato, induce la sterilità nelle femmine delle generazioni estive per mancanza di nutrimento nettareo assolutamente indispensabile agli adulti per la maturazione delle uova.

La specie può sussistere e diventare una pericolosa e dannosa peste solo in particolari condizioni ambientali determinate artificialmente con la irrigazione per alcune colture che non richiedono lavorazioni al terreno quali erpicature e arature annuali, come si verifica per l'erba medica tenuta a prato stabile, fuori rotazione, per un lungo numero di anni. E, sulla base delle osservazioni effettuate in Spagna, dove i danni si verificano in condizioni molto analoghe a quelle della Sardegna, dobbiamo ritenere che soltanto i medicai in stretta prossimità del litorale per una profondità di 8-10 km. possano andare soggetti a danni gravissimi mentre, via via che la coltura si svolge nelle zone più interne, abbiamo un progressivo decrescere del danno.

Perciò noi dobbiamo temere la possibilità della diffusione dello insetto nell'Italia meridionale arida, con piogge annuali inferiori ai 650 mm. solo nelle zone litoranee, irrigue, coltivate ad erba medica (o a barbabietola).

D'altra parte, noi riteniamo molto difficile poter provare che si tratti di un insetto introdotto in Sardegna da altre Nazioni. La distribuzione geografica larghissima in tutta l'Europa, compresa l'Italia settentrionale, la Francia, e la Spagna, fa ritenere che l'insetto possa sussistere normalmente anche da noi su piante spontanee come, per esempio, le *Salsola*, e che, data la plasticità della specie facilmente adattabile a nuove condizioni favorevoli, proprio dalle *Salsola*, spontanee lungo i litorali e gli stagni salati, su cui era forse possibile l'esistenza di pochi individui per limitati periodi primaverili e autunnali,

siano derivati dei ceppi che progressivamente si sono adattati a vivere sulla medica, dando luogo alle attuali infestazioni.

Il fatto che nelle annate di piogge eccezionali in primavera, come da noi è accaduto nel 1948, l'insetto dia luogo a infestazioni limitatissime o nulle, conferma perfettamente non solo le osservazioni degli autori spagnoli, ma anche le previsioni sopra indicate circa l'efficacia di questo fattore limitante nella maggior parte dell'Italia centro-settentrionale.

II. — Efficacia dei mezzi di lotta.

Noi riteniamo che la scarsa efficacia dei mezzi di lotta finora applicati in Sardegna non dipenda dal tipo degli insetticidi usati nè dal metodo proposto, bensì dalla mancanza sia di tempestività nell'applicazione che di una adeguata organizzazione di lotta, la quale ne permetta l'impiego efficace fino dalla prima generazione in campagna, e cioè fino dalla primavera (maggio-giugno) in modo da evitare il dilagare della infestazione da parte dell'insetto capace di moltiplicarsi rapidamente, nel corso di 3 generazioni estive, come minimo al tasso medio di 200-300 uova per femmina.

Malgrado l'affermazione precedente, si ritiene opportuno che la sperimentazione contro questo insetto venga ufficialmente incoraggiata, con aiuti sostanziali da parte dello Stato e che venga anche promosso lo studio particolareggiato della biologia di *L. s.*

Pertanto occorrerebbe provvedere fin da questo anno a sperimentare comparativamente prodotti a base di DDT, esaclorocicloesano, Parathion e altri esteri fosforici ed altri simili attualmente esistenti sul mercato italiano. Anche l'attrezzatura per lo spargimento di queste sostanze deve essere presa in attenta considerazione sia per la necessità di raggiungere la massima efficacia nel minor tempo possibile, sia per la necessità di calpestare nella misura minore possibile il prato di medica.

RIASSUNTO

Dopo un accenno alle origini della infestazione di *Loxstege* (*Phlyctaenodes*) *sticticalis* L., verificatasi in Sardegna su vasta estensione di coltura di erba medica, l'A., sulla base di una accurata ricerca bibliografica, riporta la distribuzione geografica della specie, le piante di nutrizione, i danni, il ciclo biologico, i nemici naturali. Per quanto riguarda i mezzi di lotta fa cenno a quelli meccanici,

colturali e si intrattiene più diffusamente sui mezzi di lotta chimici di cui ha sperimentato l'applicazione, concludendo che nella difesa contro il lepidottero in questione ha molta importanza la tempestività dell'intervento fin dalla prima generazione annuale, e che si possa aver fiducia nell'impiego delle irrorazioni di soluzioni di arsenito sodico all'1% eseguite dopo lo sfalcio del medicaio.

SUMMARY

PRESENT STATE OF INFORMATION ON *LOXOSTEGE* (*PHLYCTAENODES*) *STICTICALIS* L., A MOTH INJURIOUS TO ALFALFA IN SARDINIA

by FRANCESCO BOSELLI

After an account of the origins of the infestation of *Loxostege* (*Phlyctaenodes*) *sticticalis* L. which occurred in Sardinia on a vast area of cultivation of alfalfa, the author, on the basis of an accurate bibliographical research, reports on the geographical distribution of the species, the host plants, the damages, the life history, the natural enemies. In regard to the means of control, he touches on the mechanical and cultural means and deals at greater length with the means of chemical control, on the application of which he has experimented. He concludes that in the defense against this insect, the timeliness of the intervention from the first annual generation has great importance and that confidence can be placed in spraying solutions of 1% sodium arsenite after the cutting of the alfalfa.

BIBLIOGRAFIA

NOTA. — Il presente elenco bibliografico è basato quasi esclusivamente sui lavori riassunti nella *Review of Applied Entomology*, nelle annate dal 1934 al 1948 incluso.

I nomi degli autori russi sono riportati nella ortografia inglese e il titolo dei lavori è per lo più tradotto dall'inglese in italiano.

- (1) ANDREWARTHA, H. G. Diapausa in the eggs of *Austroicetes cruciata* Sauss. (Acrididae), with particular reference to the influence of temperature on the elimination of diapausa. *Bull. Ent. Res.*, 1943, Vol. 34.

- (2) BELANOVKIJ, I. D. Due nuove specie di mosche parassite d'insetti della barbabietola da zucchero. *Trav. Mus. Zool. Acad. Sci. Ukr.*, 1937, n. 19.
- (3) BEREZHKOY, R. P. La *Loxostege sticticalis* L. nella zona forestale nella Siberia occidentale. *Trav. Inst. Sci. Bil. Tomsk.*, 1936.
- (4) BISHO, F. C. The insecticide situation. *J. Econ. Ent.*, 1946, 39.
- (5) BUGDANOV, G. B. Insetti del mais nel territorio della regione autonoma di Ingush. *Bull. Ingush Sci. Res. Inst. Ordzhonikidze*, 1932.
- (6) BUGDANOV, G. B., KATKOV, N. N., DUNNIN, M. S. Malattie e insetti del *Cyperus esculentus*. *Trans. Inst. Grain Legum. Crops Res.*, Mosca, 1935.
- (7) BOGUSH, P. P. Alcuni risultati di uno studio d'insetti per mezzo di trappole luminose nell'Asia Centrale. *Bull. Ent. Res.*, 1936, Vol. 27.
- (8) BRUDNAYA, A. A. Insetti su *Helianthus tuberosus* e mezzi di lotta contro di essi. *Bull. Res. Inst. Legume Crops*, Mosca, 1935.
- (9) DANILEVSKIY, A. S. L'importanza delle piante nutritive nella biologia della *Loxostege sticticalis* L. *Rev. Ent. URSS*, 1936.
- (10) DEAN, G. A., and SMITH, R. C. Insects injurious to alfalfa in Kansas. *Bienn. Rep. Kansas Bd. Agric.*, 1935.
- (11) DURNOVO, Z. P. Risultati di lavori sulla farfalla del mais e altri insetti dannosi alle piante annuali da fibra recentemente introdotte. *Dis. pests newly cultivated fibre plants*, Mosca, 1933.
- (12) FILATOVA, T. P. Il bruco della barbabietola da zucchero nel distretto di Karaganda (*Loxostege sticticalis*). *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (13) GERASIMOV, A. M. Diagnosi di Lepidotteri economicamente importanti. *Bull. Inst. Zool. Appl. Phytopath.*, Leningrado, 1941.
- (14) GILYAROV, M. S. Siepi di piante attrattive come metodo di protezione del tau-saghiz (*Scorzonera tau-saghiz*). *Plant Prot.*, Leningrado, 1939.
- (15) GÓMEZ-CLEMENTE, F. Las palomillas de la alfalfa. *Bull. de Pat. Veg. y Ent. Agric.*, Madrid, 1931.
- (16) GÓMEZ-CLEMENTE, F. Expériences de lutte contre les Lépidoptères de la luzerne (*Phlyctaenodes* [*Loxostege*] *sticticalis*) avec des insecticides organiques (DDT et 666). Rapporto presentato al I Congresso internazionale di difesa delle piante. Heverlee, 1946.
- (17) IVANOV, S. P., BORDONOS, T. G., LINDENBERG, V. A. Distribuzione dei principali parassiti della bietola nell'area bieticola (Ukraina, Kursk, Voronezh). *Nauch. Zap. Sakhara Prom.*, Kiev, 1936.
- (18) IVANOV, S. P., ZHITKEVICH, O. H. Rapporto sulla invasione di *Loxostege sticticalis* L. nella zona coltivata a barbabietole da zucchero (steppoforesta della Ukr. SSR, Kursk e Voronezh). *Trav. Inst. Zool. Biol. Acad. Sci. Ukr.*, Kiev, 1937.

- (19) KASIKHIN, A. N. Efficacia delle misure prese per la protezione dei raccolti in rotazione col grano nella regione di Talov. *Plant. Prot.*, 1936.
- (20) KING, K. M. Summary of insect outbreaks 1936. *Rep. Dep. Agric. Saskatchewan*, 1935-1936.
- (21) KNOWLTON, G. F. Insect pests in Utah. *Leaf. Utah Agric. Exp. Sta.*, 1933.
- (22) KNOWLTON, G. F. The situation in Utah. *J. Econ. Ent.*, 1940, 33.
- (23) KOZHANCHIKOV, I. V. La questione della temperatura ottima vitale. V. La relazione negli insetti fra velocità di sviluppo e temperatura ottima vitale. *Z. angew. Ent.*, Berlino 1935, 22.
- (24) KOZHANCHIKOV, I. V., MASLOWA, E. La questione della temperatura ottima vitale. IV. La quantità totale di ossigeno consumata nella metamorfosi. *Zool. Ib.*, Jena, 1935.
- (25) KOZHANCHIKOV, I. V. Metabolismo negli insetti a temperature sotto zero. *C. R. Acad. Sci.*, Mosca, 1935.
- (26) KOZHANCHIKOV, I. V. La questione della temperatura ottima vitale. VI. Sulla importanza fisiologica della somma delle temperature negli insetti. *Zool. Anz.*, Leipzig, 1936.
- (27) KOZHANCHIKOV, I. V. Ricerche sperimentali sulla influenza della temperatura sullo sviluppo di *Loxostege sticticalis* L. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (28) KOZHANCHIKOV, I. V. Influenza della umidità sullo sviluppo di *Loxostege sticticalis* L. e *Agrotis segetum* (Uova e larve). *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (29) KOZHANCHIKOV, I. V., L'importanza delle piante nutritive nella biologia di *Loxostege sticticalis* L. *Rev. Ent. URSS.*, Leningrado, 1936.
- (30) KOZHANCHIKOV, I. V. Metabolismo del grasso e dei carboidrati negli adulti di alcuni Lepidotteri. *Bull. Ent. Res.*, London, 1938.
- (31) KUZNETZOVA, L. A. Il possibile impiego del minerale skorodite e delle scorie porose, rifiuto di una locale industria chimica, come insetticidi e fungicidi. *Sborn. Trud. Zashch. Rast. Vost. Sibiri*, Irkutsk, 1937.
- (32) LOZINA-LOZINSKIJ, L. R. Resistenza al freddo in alcuni insetti. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (33) LOZINA-LOZINSKIJ, L. R. Resistenza al freddo delle larve di *Loxostege sticticalis* L. *Bull. Inst. Sci.*, Leningrado, 1935.
- (34) LOZINA-LOZINSKIJ, L. R. Resistenza al freddo e anabiosi delle larve di *Pyrausta nubilalis* Hb. *Zool. Zh.*, Mosca, 1937.
- (35) LARCHENKO, K. Influenza della temperatura e della umidità sui tessuti grassi della *Loxostege sticticalis* L. e la loro funzione nella formazione delle cellule sessuali. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.

- (36) LARCHENKO, K. Anatomia e istologia della maturazione sessuale e riproduzione nella femmina di *Loxostege sticticalis* L. *Plant Prot.*, Leningrado, 1937.
- (37) LEBE-DYASKAYA, M. G., MEDVEDEVA, V. L., CHERNOPANEVKINA, S. M. *Trichogramma evanescens* e sua possibile utilizzazione nella lotta contro insetti dannosi. *Plant Prot.*, Leningrado, 1936.
- (38) MEIER, N. F. *Trichogramma*. Ecologia e risultati dell'utilizzazione per la lotta contro insetti dannosi. Mosca, 1941.
- (39) MELNICHENKO, A. N. La distribuzione di *Loxostege sticticalis* L. nelle regioni occidentali della URSS e focolai di riproduzione dell'insetto. *Plant Prot.*, Leningrado, 1934.
- (40) MELNICHENKO, A. N. Regolarità dei voli in massa degli adulti di *Loxostege sticticalis* e il problema della previsione delle migrazioni in volo. *Plant Prot.*, Leningrado, 1936.
- (41) MILLS, H. B. Montana insect pests for 1937-38. *Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Montana, 1939.
- (42) MILLS, H. B. Montana insect pests for 1939-40. *Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman, 1941.
- (43) MILLS, H. B. Montana insect pests for 1941-42. *Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman, 1942.
- (44) MOROZOV, S. F. La penetrazione degli insetticidi di contatto. I. Metodi di ricerca e proprietà generali della cuticola degli insetti riguardo alla sua permeabilità. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (45) OVCHARENKO, L. S. Influenza sulle larve di *oxostege sticticalis* L. dell'alimentazione con *Nicotiana rustica*. *Coll. Works Ent. Sect. All. Un-Inst. Makhorka Ind.*, Kiev, 1935.
- (46) PEPPER, J. H. Rottura della diapausa in *Loxostege sticticalis* per mezzo di sostanze chimiche. *J. Econ. Ent.*, Menasha, Wisc., 1937.
- (47) PEPPER, J. H. and, HASTINGS, E. Biologia e lotta contro *Loxostege sti. cticalis* L. *Bull. Mont. Agric. Exp. Sta.*, Bozeman, 1941.
- (48) PEPPER, J. H., and HASTINGS, E. Variazioni dovute all'età nella composizione dell'esoscheletro della *Loxostege sticticalis* e i loro possibili effetti sulla permeabilità della membrana. *J. Econ. Ent.*, 1943.
- (49) PEPPER, J. H., and HASTINGS, E. Studi biochimici su *Loxostege sticti- calis* L. con speciale referenza agli acidi grassi e alla loro relazione con la diapausa e la sterilità. *Techn. Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman, 1943.
- (50) PYATNITZKIJ, G. K. La farfalla dei prati *Loxostege sticticalis* L. e il clima. *Klimat i Pogoda*, Leningrado, 1934.
- (51) YATNITZKIJ, G. K. Condizioni del tempo e previsioni dello sviluppo di *Loxostege sticticalis* L. *Plant Prot.*, Leningrado, 1936.

- (52) PYATNITZKIJ, G. K. Il regime delle temperature dei raccolti in rotazione con la barbabietola come fattore nella distribuzione di alcuni insetti dannosi. *Plant Prot.*, Leningrado, 1937.
- (53) PIVOVAROV, V. M. Metodi di lotta contro il bruco della barbabietola (*Loxostege sticticalis* L.) con valutazione della loro efficacia. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (54) PONOMARENKO, D. A. Insetti dannosi alla medica irrigata e asciutta nella regione della riva sinistra del Volga e in altre zone vicine. *Plant Prot.*, Leningrado, 1940.
- (55) POSPELOV, V. P. Risultati delle ricerche di metodi microbiologici di lotta contro gli insetti. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (56) POSPELOV, V. P. Metodi di infezione degli insetti con funghi entomogeni. *Plant Prot.*, Leningrado, 1938.
- (57) POSPELOV, V. P. Sterilità dei Lepidotteri per effetto di alta temperatura e insufficiente umidità. *Plant Prot.*, Leningrado, 1939.
- (58) POSPELOV, V. P. Fecondità di alcuni Lepidotteri dannosi in relazione a condizioni meteorologiche. *VI Congresso Intern. Entom.* Madrid, 1940.
- (59) POSPELOV, V. P. Metodi microbiologici per la lotta contro gli insetti dannosi. *Lenin Acad. Sci. Agric. USSR*, Mosca, 1944.
- (60) RODENDORF, B. Contributo alla conoscenza dei Tachinidi parassiti di *Loxostege sticticalis* L. *Bull. Acad. Sci. URSS*, Mosca, 1935.
- (61) RUBTZOV, I. A. Le basi teoretiche della distribuzione degli insetti dannosi e della predizione della loro comparsa in massa. I. Concezione della plasticità, etc. II. Indici climatici integrali, etc. *Plant. Prot.*, Leningrado, 1937-38.
- (62) SAKHAROV, N. L. La resistenza delle piante agrarie, immunità e misure agrarie di lotta contro gli insetti. *Soc. Grain Farming*, Saratov, 1935.
- (63) SAKHAROV, N. L. Sulle razze locali di *Trichogramma* e laboratori per l'allevamento del *Trichogramma* nelle aziende collettive. *Soc. Grain Farming*, Saratov, 1938.
- (64) SAKHAROV, N. L. La farfalla dei prati (*Loxostege sticticalis* L.). *Soc. Grain Farming*, Saratov, 1939.
- (65) SAUNDERS, I. G. Migrazioni della femmina di *Loxostege sticticalis* L. *Canad. Ent.*, Orillia, 1938.
- (66) SAVCHENKO, E. N. Sull'influenza delle irrorazioni insetticide sulla *Nicotiana rustica*. *Coll. Works Ent. Sect. All. Un. Inst. Makhorka Ind.*, Kiev, 1935.
- (67) SAVCHENKO, E. N., e LEVKOVITZEVA, V. N. Impiego di melassa e pectina per aumentare l'efficacia di insetticidi intestinali contro gli insetti della barbabietola. *Nauch. Zap. Zakharn. Prom.*, Kiev, 1936.
- (68) SAZONOV, P. V. Olii minerali impiegati per migliorare gli insetticidi in polvere. *Akad. Kh. Nauch. Lenina*, Mosca, 1939.

- (69) SHCHEGOLEV, V. N. Basi ecologo-economiche e sviluppo di un sistema complesso di metodi di lotta contro insetti e malattie della canapa nella zona steppo-forestale dell'URSS. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (70) SHEL'VUZOHKO, L. A. Elenco degli insetti che attaccano *Nicotiana rustica* e tabacco da sigari in Russia. *Coll. Works Ent. Sect. All. Inst. Makhorka Ind.*, Kiev, 1935.
- (71) SIMMONDS, F. J. The propagation of insect parasites on unnatural hosts. *Bull. Ent. Res.*, 1944, 35.
- (72) SIMMONDS, F. J. A factor affecting diapause in hymenopterous parasites. *Bull. Ent. Res.*, 1946, 37.
- (73) SIMMONDS, F. J. The biology of the parasites of *Loxostege sticticalis* in North America. *Bracon vulgaris* (Cress). *Bull. Ent. Res.*, 1947, 38.
- (74) SIMMONDS, F. J. The biology of the parasites of *Loxostege sticticalis* in North America. *Meteorus loxostegei* Vier. *Bull. Ent. Res.*, 1947.
- (75) SKOBLO, I. S. L'influenza del digiuno intermittente sullo sviluppo della larva di *Loxostege sticticalis* L. *Zoll. Zh.*, Mosca, 1935.
- (76) SKOBLO, I. S. Comunicazione I. Gli effetti della nutrizione con acqua e sciroppo di zucchero a differenti concentrazioni, sulla maturazione delle ghiandole sessuali e sulla fecondità degli adulti in *Loxostege sticticalis* L. Comunicazione II. La durata della vita di *Loxostege sticticalis*. *Bull. Inst. Sci.* Leningrado, 1935.
- (77) SKOBLO, I. S. L'alimentazione e la fecondità di *Loxostege sticticalis*. Determinazione della fecondità nelle femmine dalle dimensioni delle ali. *Plant. Prot.*, Leningrado, 1936.
- (78) SKOBLO, I. S. Sulla fecondità e longevità di *Euxoa segetum*. *Plant Prot.*, Leningrado, 1937.
- (79) SKOBLO, I. S. Gli effetti delle condizioni ambientali sulla vitalità delle uova depositate dalle femmine di *Loxostege sticticalis*. *Plant Prot.*, Leningrado, 1939.
- (80) SORENSON, C. J. Principali insetti dannosi ai cereali, alle foraggere e ai fruttiferi in Utah. *Proc. Utah. Acad. Sci.*, 1936.
- (81) SNORKIN, L. A. Osservazioni sulla *Loxostege sticticalis* nelle steppe sud-occidentali adiacenti al Mar Nero nel 1929-30. *Plant. Prot.*, Leningrado, 1934.
- (82) STEINBERG, D. M., e KAMENSKIJ, S. A. Le premesse biologiche della diapause in *Loxostege sticticalis* L. *Bull. Biol.*, Paris, 1936.
- (83) STEINBERG, D. N. La possibilità di propagazione di *Loxostege sticticalis* L. nelle steppe vergini della SSR. autonoma dei Calmucchi. *Bull. Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (84) STRAND, A. L. Insetti del Montana nel 1935-36. *Bull. Mont. Agric. Exp. St.*, Montana, 1937.

- (85) STRELNIKOV, I. D., e KONIKOV, A. S. Alimentazione delle larve di *Loxostege sticticalis* L. in condizioni naturali. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (86) STRELNIKOV, I. D. Ricambio di acqua e diapausa in *Loxostege sticticalis* L. *C. R. Acad. Sci. URSS*, Mosca, 1936.
- (87) STRELNIKOV, I. D. La radiazione solare e il microclima nella ecologia della *Loxostege sticticalis* L. *Bull. Inst. Sci.*, Leningrado, 1935.
- (88) STRELNIKOV, I. D. Le migrazioni di *Loxostege sticticalis* L. *Bull. Inst. Sci.*, Leningrado, 1935.
- (89) URMANCHEEV e SITAZIDINOVA. Stima dell'efficacia dei metodi di lotta contro la *Loxostege sticticalis* nella Siberia occidentale. *Plant Prot.*, Leningrado, 1937.
- (90) VEBER, Y. KH. La farfalla dei prati, *Loxostege sticticalis* L., nella regione del Medio Volga, nel 1929-30. Samara, Ogyz., 1932.
- (91) VLADIMIRSKAYA, L. I. Studio sulle comparse di *Loxostege sticticalis* in relazione alle condizioni meteorologiche. *Plant Prot.*, Leningrado, 1935.
- (92) VOLKOV, F. V. *Coccinella septempunctata* e *Adonia variegata*. *Plant Prot.*, Leningrado, 1937.
- (93) VOLKOV, F. V. Prove col fungo *Beauveria bassiana* nella lotta contro *Loxostege sticticalis* L. *Plant Prot.*, Leningrado, 1936.
- (94) WILBUR, D. A. An outbreak of beet webworm *Loxostege sticticalis* L. in Western Kansas in 1934. *Trans. Kansas Acad. Sci.*, Manhattan, Kansas, 1935.
- (95) ZNOIKO, D. V. Studio sperimentale sulla influenza della temperatura su *Loxostege sticticalis* L. *Plant Prot.*, Leningrado, 1934.

FELICE LANZA

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL SORGO GENTILE (*HOLCUS EXIGUUS* FORSK.) IN COLTURA IRRIGUA

Il fabbisogno idrico della pianta come secondo erbaio estivo dopo frumento

Nel quadro sperimentale dello studio sugli erbai estivi irrigui, che da qualche anno stiamo conducendo in questa Stazione, sotto la guida del prof. Marimpietri, abbiamo tra l'altro provato il sorgo gentile var. « Satiro I. BO », in successione all'erbaio irriguo di mais dopo frumento, di cui riferiamo brevemente in questa nota preliminare.

Le prove sono state eseguite sia in parcelle di otto m² ciascuna che nelle apposite vasche di vegetazione (cm. 40 × 60, profonde cm. 45) della Stazione per lo studio sui consumi idrici, su medesimo terreno* e con uguale ciclo di vegetazione (50 giorni).

Si è voluta accertare la produttività di tale erbaio, in successione ad altro di mais e in funzione di regimi idrici differenti, e con semine molto fitte.

I dati e le produzioni relative ai due gruppi di prove (valori desunti dalle medie di due repliche) in parcelle e in vasche di vegetazione sono riportati nelle tabelle I e II.

TABELLA I

Risultati ottenuti
in parcelle mantenute a regime idrico diverso

Parcelle	Gr. foraggio verde a mq.	Umidità a 70° C	Altezza media in ml.	Q.li/ha di foraggio verde	Q.li/ha di sostanza secca	N° piante a mq.	Mc/ha acqua erogata	% acqua erogata	Indice di resa sul secco %
A regime idrico normale . . .	4750	84 %	1,20	475	76	80	3000	100	100
A regime idrico ridotto . . .	2625	84 %	0,90	262	42,4	80	2000	66,6	55,7

* Terreno di medio impasto e di buona struttura fisica, a reazione subalcalina (pH = 7,8), con il 16 % di calcare e il 3,2 % di humus; con 250 kg/ha di anidride fosforica assimilabile e 600 kg/ha di ossido di potassio scambiabile.

Risultati ottenuti nelle vasche di vegetazione mantenute a consumi idrici differenti

Vasca n.	Saturazione vasche %	Regime idrico durante il ciclo %	Acqua somministrata durante il ciclo (l.)	Acqua occorsa per risaturare le vasche (l.)	Consumo idrico totale (l.)	Regime idrico risultante %	Sostanza verde prodotta (kg.)	Altezza media delle piante (mil.)	N. piante per vasca	Umidità a 100-105° C	Consumo idrico unitario sul fresco	Consumo idrico unitario sul secco	Mc/ha acqua erogati	Q.li/ha sostanza verde prodotta	Q.li/ha sostanza secca prodotta
41	100	100	98	27	125	100	3,488	1,45	80	85	35	238	5208	1453	218
43	50	50	49	43	76,5	61,2	1,706	1,00	80	84	44	280	3187	711	114

Osservazioni. — Dai risultati ottenuti appaiono evidenti i rapporti fra disponibilità idrica, produzione di sostanza secca (riferita a 100 % quella della vasca 41) e consumo idrico unitario:

Disponibilità idrica	Produzione sostanza secca	Consumo idrico unitario
%	%	
100	100	238
61,2	52,2	280

La semina per i due gruppi fu eseguita il 9 agosto 1950 in ragione di kg/ha 100 nelle parcelle a file distanti 25 cm. e andante sulla fila, su terreno concimato antesemina con 4 q.li/ha di Super 16/18 e in copertura con 4 q.li/ha di nitrato ammonico.

Il numero di piante per m² al raccolto fu di 330 sia per le parcelle che per le vasche.

Le parcelle, che distingueremo a seconda della quantità d'acqua complessivamente erogata, a « regime idrico normale » e a « regime idrico ridotto », hanno ricevuto rispettivamente m³/ha 2.700 e 1.700, ripartiti in cinque adacquamenti per scorrimento con turno settimanale. La piovosità durante l'intero ciclo vegetativo è stata di mm. 30 caduti il 15, 21 e 26 settembre.

La tecnica adoperata per lo studio dei consumi idrici nelle vasche di vegetazione è quella seguita da anni in questa Stazione e già descritta in precedenti lavori (1). In particolare si è voluto vedere il consumo idrico unitario, cioè il numero di litri d'acqua traspirati dalla coltura per la formazione di un chilogrammo di sostanza organica secca, in funzione di due disponibilità idriche diverse. Facendo uguale a 100 il consumo idrico delle vasche alle quali veniva giornalmente somministrata tutta l'acqua richiesta dalla coltura (l'acqua nei tubi di livello era mantenuta sempre al medesimo livello), le altre vasche venivano a fruire solamente del 50 % di tale consumo idrico. Nelle vasche la semina fu eseguita a



FIG. 1. — Particolare dell'impianto per lo studio dei consumi idrici: in primo piano i tubi di livello.

spaglio e col dirado furono lasciate 80 piante a vasca, pari a 330 piante a m². Lo sfalcio, per le vasche e le parcelle fu eseguito prima della spigatura, il 27 settembre 1950.

I risultati ottenuti dimostrano le notevoli possibilità produttive del sorgo gentile, anche in tempo relativamente breve, se in correlazione con elevati investimenti unitari di piante e ricchissime dotazioni idriche.

Naturalmente i consumi idrici unitari riportati nella tabella II vanno considerati relativamente al periodo in cui è stata realizzata la coltura del sorgo (agosto-settembre): sarebbero stati infatti più bassi se ottenuti nei mesi in cui l'attività fotosintetica più elevata avrebbe prodotto, a parità di volumi di acqua erogata, maggiore quantità di sostanza organica secca.

Tuttavia è significativo che anche in tali condizioni il sorgo gentile abbia mantenuto un consumo idrico più basso del mais « Caragua », coltivato nel medesimo periodo di tempo e in vasche del medesimo impianto. È noto infatti che in genere i consumi idrici del granturchino sono leggermente più elevati di quelli dei sorghi da foraggio.

L'influenza dei volumi d'acqua complessivamente erogati alla coltura, a parità di tempo, sugli incrementi di sostanza organica secca formata, risulta dall'analisi delle tabelle I e II: nella tabella I riducendo del 33,4 % l'acqua la produzione si abbassa del 44,3%; nella tabella II la riduzione del 38,8 % di acqua abbassa la produzione del 47,8 %.



FIG. 2. — Le vasche dei consumi idrici con il sorgo gentile a 15 giorni dalla semina (nessuna differenza è visibile).



FIG. 3. — Le vasche dei consumi idrici con il sorgo gentile subito prima dello sfalcio (è visibile la differenza di taglia, per effetto del diverso regime idrico).



FIG. 4. — Gli sfalci del sorgo gentile delle vasche dei consumi idrici; n. 41, regime idrico 100 %, kg. 3,488; n. 43, regime idrico 61,2 %, kg. 1,706.

Esiste parallelismo fra i risultati in parcelle e in vasche di vegetazione, ma i rispettivi dati non sono commensurabili a causa dell'evaporazione del terreno presente solamente nelle parcelle. Appare tuttavia evidente che il minore consumo idrico unitario è dato dalle vasche mantenute al 100 % di regime idrico: il che significa che la coltura si avvale economicamente delle abbondanti irrigazioni.

Sulle produzioni conseguibili agisce anche la quantità di seme impiegato e il ciclo vegetativo della coltura. Baldoni e Semprini (2) impiegando kg/ha 77 di seme var. « Satiro » (investimento unitario di 187 piante a m²) hanno raggiunto q.li/ha 450,62 di foraggio fresco, pari a 101,39 q.li/ha di sostanza secca, con ciclo vegetativo di 85 giorni e con 4 adacquamenti per complessivi 2.000 m³ (mancano i dati pluviometrici nel lavoro di questi autori per cui si ignora la quantità complessiva di acqua di cui ha fruito la coltivazione).

Comparando i nostri ai risultati dei due citati autori e tenendo conto della composizione del foraggio in funzione di diverse epoche di sfalcio, riportata nella tabella III ricavata da Pantanelli (3), scaturiscono le seguenti conclusioni:

1) la produzione unitaria del sorgo gentile aumenta con l'allungamento del ciclo vegetativo, ma a scapito della qualità del foraggio;

Produzione e composizione del fieno di sorgo gentile
(riferiti alla sostanza secca)

Stadio	Pro- duzione q.li/ha	Proteina %	Grasso %	Cellulosa %	Estrattivi %	Cenere %
(Pantanelli):						
Prima della spigatura. .	49,5	12,02	1,95	28,30	44,82	10,91
Parziale spigatura . . .	54,6	11,30	1,66	29,96	46,86	10,22
Piena fioritura	57,6	9,53	1,53	30,68	48,68	9,53
Albume lattiginoso . . .	68,2	8,18	1,56	31,54	49,99	7,83
(Baldoni e Semprini):						
Piena fioritura	—	8,19	1,70	31,89	50,10	8,12

2) in coltura irrigua è quindi preferibile procedere allo sfalcio prima della spigatura, compensando la minore produttività con una maggiore fittezza di semina (300-350 piante a m²) e occupando per tempo più breve il terreno (50 giorni);

3) nelle condizioni di cui in 2) è utile ed economico procedere ad abbondanti e frequenti adacquamenti (5.000 m³ complessivi, con turno settimanale), allo scopo di raggiungere elevate produzioni unitarie (1450 q.li/ha di foraggio fresco, pari a 218 q.li/ha di sostanza secca), abbassando così il consumo idrico unitario della coltura.

RIASSUNTO

Il sorgo gentile in successione all'erbaio di granturchino estivo dopo frumento a causa dei suoi bassi consumi idrici unitari e delle sue alte capacità produttive, con semina fitta e abbondante irrigazione, permette in tempo breve un vantaggioso secondo erbaio estivo irriguo dopo grano e prima della lavorazione autunnale del suolo.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF SWEET SORGHUM (*HOLCUS EXIGUUS* FORSK.) IN IRRIGUOUS CULTURE

THE WATER REQUIREMENT OF THE PLANT AS SECOND SUMMER CULTURE AFTER WHEAT

by FELICE LANZA

Sweet sorghum in succession to the summer culture of fodder corn after wheat because of its low unit water consumption and of its high productive capacity, with thick sowing and abundant irrigation, permits in a short time an advantageous second summer irriguous culture after wheat and before the autumn preparation of the soil.

BIBLIOGRAFIA

- (1) MARIMPIETRI, L., e TOMBESI, L. Sulla nutrizione idrica dell'erba medica. Note I e II. *Ann. Sper. Agr.*, 1948, n. s., II.
- (2) BALDONI, R., e SEMPRINI, P. Prove di confronto fra erbai estivi irrigui con riferimento al valore nutritivo del foraggio. *Ann. Sper. Agr.*, 1950, n. s., IV, 2.
- (3) PANTANELLI, E. Erbai estivo-autunnali. *Pubbl. n. 24 della Staz. Agr. Sperim. di Bari*, 1935.

TORRIBIO GENTILUCCI

**IL *CORYNEUM FOLIICOLUM* FUCK. QUALE AGENTE
DI " MARCIUME DEL CUORE " DELLE MELE IN ITALIA ***

Le piante da frutto oltre al comune *Coryneum Beijerinckii* Oud., il famoso agente della « violutura o gommosi parassitaria » delle Drupacee, possono anche ospitare altri agenti parassitari appartenenti al medesimo genere di Funghi imperfetti, quali il *C. microstictum* Berk. et Br. ed il *C. foliicolum* Fuck.

Micologicamente entrambe queste specie sono note da molto tempo; in particolare il *C. foliicolum* — di cui ci interessa parlare — è stato registrato sin dal volume III della *Sylloge* Saccardiana (1884) (16) **; il suo significato fitopatologico, però, fu sottolineato solo molto più tardi. In ciò fu primo, a quanto ci sembra, il Lewis (1909), che lo segnalò, negli Stati Uniti d'America, come agente di marciume sui frutti (12) ed in seguito come probabile causa, insieme con la *Sphaeropsis malorum* Peck. e con la *Phoma mali* Schulz. et Sacc., di cancri sui rami dei giovani meli, e — sempre sulle stesse piante — di macchie fogliari (13) ***.

* Ricerche eseguite nel Laboratorio sperimentale di Patologia vegetale.

** Con la seguente diagnosi:

CORYNEUM FOLIICOLUM Fuck. — *Symb. myc.*, p. 372. SACC., *F. it.*, t. 1105. — Maculis epiphyllis, ochraceis, vagis; acervulis punctiformibus, deplanatis, erumpentibus; conidiis ellipsoideo-oblongis, 17-6-7, 3-septatis ad septa leniter constrictis, olivaceis, loculo infimo subhyalino, stipitibus filiformibus, 15-20 1,25, hyalinis suffultis.

Hab.: in foliis *Quercus, Crataegi oxyacanthae* in Germania; in foliis *Rubi fruticosi*, Conegliano in It. bor.; in foliis *Rubi discoloris*, in Roca del Riachuelo, Reipubl. Argentinae.

*** Come agente di macchie fogliari è citato anche da C. Brooks e M. De Meritt (3), nel 1912, e da Hall nel 1915.

Pure Kidd e Beaumont (1924) indicarono l'importanza, nella frutticoltura americana, di questo Melanconiale (11), che più tardi, F. D. Heald (6) nel 1930 e lo stesso in collaborazione con Ruehle (7), nel 1931, lo riscontrò in mele conservate sia in frigorifero che in fruttajo a temperatura di 25° C. *

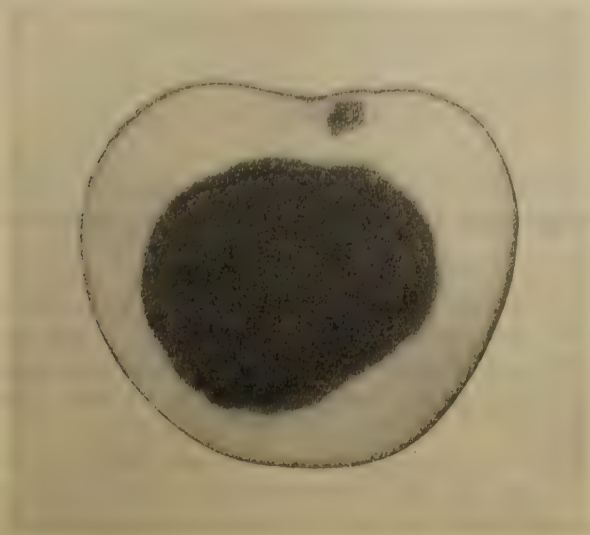


FIG. 1. — Sezione di mela (varietà indeterminata, produzione 1947) colpita da "marciume del cuore" dovuto a *Coryneum foliicolum* Fuck.

In Europa, e precisamente in Gran Bretagna, Horne (8), (9) nel 1920 trovò il *C. foliicolum* in corrispondenza di piccole macchie non marcescenti su mele. Ma, sempre in Gran Bretagna, osservazioni più specifiche sul micromicete di cui si tratta, furono compiute dai già citati Kidd e Beaumont (11) i quali, nel corso di ricerche sul marciume fungino dei frutti delle Pomacee, riuscirono a riprodurre artificialmente l'alterazione mediante frammenti di colonie pure di *Coryneum* **.

* F. D. Heald riporta osservazioni preliminari sul *C. foliicolum* anche nel 1912 (5).

** Tali autori espressero dubbi circa l'identità del ceppo da loro isolato (da radici di melo) in quanto i conidi, pur essendo dimensionalmente uguali a quelli della specie tipica, presentavano alcune differenze di colore e di forma. Pertanto descrissero tentativamente il loro *Coryneum* come varietà nuova (*mali*) del *C. microstictum*, l'altra specie di *Coryneum* abbastanza comune sulle Rosacee.

Noi inseriamo però, in questa trattazione bibliografica, anche le osservazioni di Kidd e Beaumont, perchè ci sembra assai probabile, come del resto accennavano

G. Arnaud e M. Arnaud (1931) nel loro trattato di Patologia vegetale (1) descrivono il *C. foliicolum* quale parassita delle foglie, ed in alcuni casi dell'epicarpo dei frutti; mentre nel trattato del Sorauf (14) lo troviamo indicato solamente come agente di maculature foliari su *Pirus communis*, *Crataegus oxyacantha* e *Rubus sp.* in Argentina, Russia, Italia e Germania.



FIG. 2. — Sezione di mela (varietà "Delicious", produzione 1950) colpita da "marciume del cuore" dovuto a *C. foliicolum* Fuck.

Nel 1943 è Barthelet che si occupa del *C. foliicolum* (2), avendolo trovato presente in più riprese: nel 1937 su frutti della varietà « Renetta grigia del Canada » prodotti nella Vallée du Tech (Pirenei Orientali), nel 1940 su altri di varietà indeterminata e che provenivano dal Département de l'Ain, ed infine, nel 1941, su mele prodotte nella zona di Saint André des Alpes (Basse Alpi), le quali erano state primieramente attaccate dal *Rhynchites bacchus* L.*. Secondo quest'autore l'infezione avverrebbe generalmente in località di media altitudine ed a clima freddo-

gli autori stessi e come risulta anche da uno studio comparativo compiuto da Jenkins (10), che il loro ceppo non si differenzi sostanzialmente dalla comune specie *foliicolum*.

* Detto Coleottero Curculionide sembra trasmettere vari marciumi ai frutti in via di accrescimento, che attacca superficialmente sia per nutrirsi che per ovideporre (17).

umido. Egli riporta che i frutti osservati non presentavano lesioni esterne, ma all'interno, a simiglianza di quanto riscontrasi in frutti ultra-maturi, si scorgeva una macchia nera, circondante l'endocarpo, che andava sempre più estendendosi verso la periferia sino a ridurre il tessuto sano ad uno strato tanto sottile da rompersi con la semplice pressione delle dita. Il centro iniziale dell'attacco era localizzato in corrispondenza del peduncolo.

Il processo si completava, ad una temperatura di 16° C., in una ventina di giorni, come fu dimostrato dal Barthelet riproducendo artificialmente la malattia.

Ancora in Francia, Favard (4) riporta che il *C. foliicolum*, negli anni immediatamente precedenti al 1947, era facilmente riscontrabile su mele della varietà « Bella di Boskoop » e pere già attaccate dalla tignola orientale del pesco (*Cydia* o *Laspeyresia molesta* Busk.). I danni riportati dal suo circondario raggiunsero sino il 40-50 % del raccolto. Il decorso della malattia era il seguente: il marciume partiva dalla zona attorno alle logge seminali, sulle cui pareti si notava un micelio con fruttificazioni bianco-bluestre. I frutti pendenti, che ne erano infetti, cadevano dopo pochi giorni. Sempre secondo lo stesso autore, l'attacco oltre che sui frutti si riscontrava anche sulle foglie, sotto forma di macchie rossastre, provviste di picnidi.

Ultimo in ordine cronologico, nel 1949, a trattare di questo Melanconiale è Viennot-Bourgin (18), che lo segnala come abbastanza comune nella regione di Parigi sia su peri che su meli, dei quali attacca: le foglie, provocando macchie in genere arrotondate a superficie bruna, che successivamente disseccandosi prendono un aspetto grigio argentato; i rami, sui quali forma piccoli cancri; ed i frutti, ove si hanno rugosità accompagnate da fessurazioni.

Come si è visto da queste citazioni bibliografiche, il significato fitopatologico del *C. foliicolum* non era stato ancora rilevato in Italia, benché il fungo sia, come si è visto, esistente nel nostro Paese da oltre sessanta anni. Perciò appare meritevole illustrare due casi di attacco di questo micete su frutti di melo, verificatisi nella regione emiliana: il primo, tre anni or sono, su mele di varietà indeterminata (fig. 1); il secondo su mele « Delicious » della produzione 1950 (fig. 2).

In entrambi i casi l'alterazione riscontrata si presentava con l'aspetto di « marciume del cuore ». Cioè i frutti colpiti erano, all'aspetto esterno, del tutto normali, mentre al taglio mostravano un'ampia zona di alterazione, quasi regolarmente rotondeggiante, col centro in corrispondenza

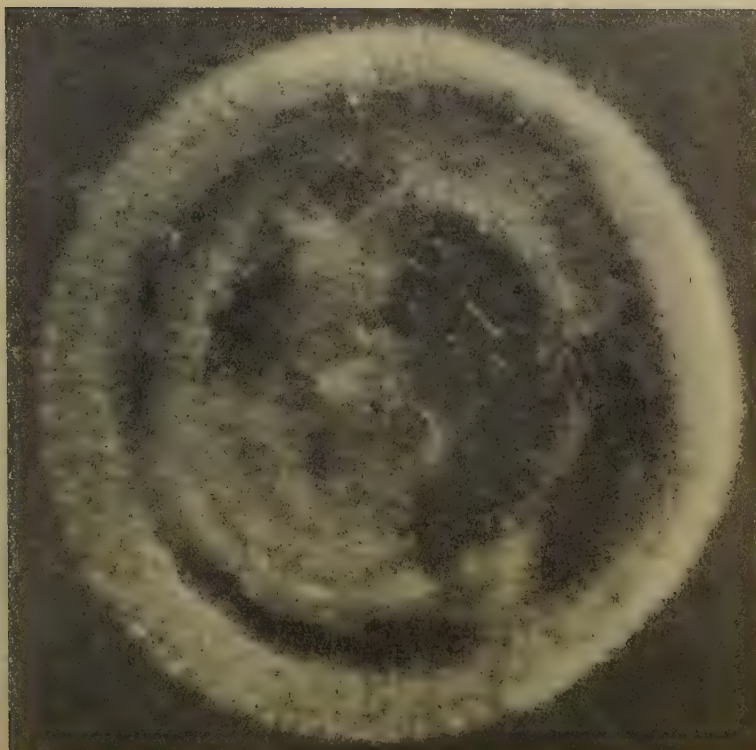
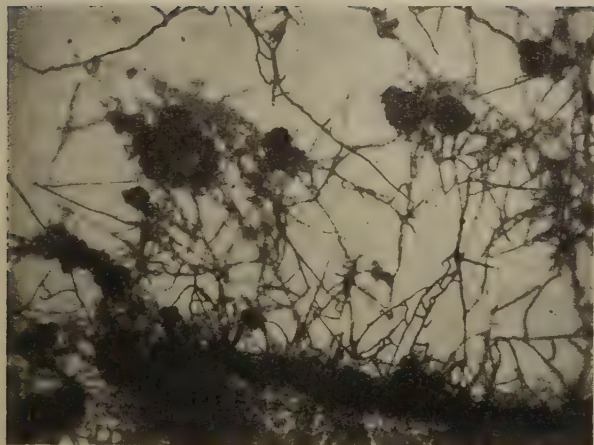


FIG. 3. — Coltura pura di *C. foliicolum* Fuck. su agar-carota alla temperatura di 25° C. (ingr. 2 volte).

delle logge seminali. Tale zona era di colore marrone scuro, e quasi nero al centro, mentre sfumava in bruno chiaro-cioccolata alla periferia. Il passaggio tra i tessuti sani e quelli alterati avveniva lungo una netta linea di demarcazione, in corrispondenza della quale si avevano fessurazioni della polpa. I tessuti alterati avevano assunto una consistenza alquanto più molle del normale; le logge seminali, ed i semi stessi, quantunque modificati nel colore, non sembravano aver subito alterazioni strutturali.

Le mele affette da simile « marciume del cuore » non avevano alcun odore speciale; al gusto però, tanto le parti raggiunte dall'alterazione che quelle immediatamente vicine, avevano uno spiccatissimo e persistente sapore amaro.



FIGG. 4 e 5. — Parti marginali di una piccola colonia di *C. foliicolum* Fuck. su agar-patata (a 25° C.); si distinguono bene le ife e gli agglomerati di fruttificazioni conidiche.

Nessuna vegetazione fungina era visibile macroscopicamente in tutta la zona di marciume, tranne che negli spazi vuoti del canale e delle logge seminali, dove si scorgeva un leggerissimo e lasso intreccio di filamenti sericei di colore bianco-grigiastro.

L'isolamento del *C. foliicolum*, che al microscopio si vede avere permeato tutti gli elementi istologici divenuti sede del marciume, riesce con assoluta facilità usando i comuni mezzi colturali.

Le caratteristiche che assumono le colonie su alcuni dei più comuni di questi, sono riportati schematicamente nella tabella che segue:

Caratteristiche delle colonie di *C. foliicolum* su alcuni substrati colturali a 25° C.

Substrati	Accrescimento giornaliero medio	Aspetto macroscopico
Agar carota	mm. 7-9	Colonie color grigio-topo, scure nella parte centrale, bordate di bianco-grigio, rilevate, feltrose, a distinti cerchi zonati concentrici. Fruttificazione abbondante (fig. 3).
Agar di Czapek	mm. 2-3	Colonie color bianco, piatte, a superficie sericeo-lucida. Fruttificazione assente.
Agar malto	mm. 5-6	Colonie color grigio-topo più scure nelle parti centrali, bordate di bianco-grigio, discretamente rilevate, feltrose, a distinti cerchi zonati concentrici. Fruttificazione abbondante.
Agar patata	mm. 5-6	Colonie marrone-giallastre, più scure al centro, bordate di bianco-giallastro, discretamente rilevate, feltrose, con cerchi zonati concentrici. Fruttificazione discreta.
Polpa di mele	mm. / - /	Colonie color marrone-cioccolata, scarso micelio aereo. Fruttificazione limitata a masserelle sparse.
Legno di pioppo	mm. / - /	Colonie color marrone, scarso micelio bianco ed aereo, solita comparsa di masserelle nere di fruttificazione.

Si tratta, come si vede, di un microrganismo facilmente riconoscibile per la diversità delle caratteristiche cromatiche e di sviluppo a seconda del substrato. Particolarmente sono da segnalare le zonature più o meno accentuate sull'agar-carota, malto e patata, nonché il suo lento e limitato sviluppo nell'agar di Czapek.

Tranne che in quest'ultimo, la fruttificazione conidica è rapida ed abbondante e risulta visibile anche macroscopicamente sotto forma di mas-

serelle nere lucide ed isolate, o più spesso, riunite in conglomerati lungo la linea di separazione fra zonatura e zonatura della massa miceliale costituente la colonia.

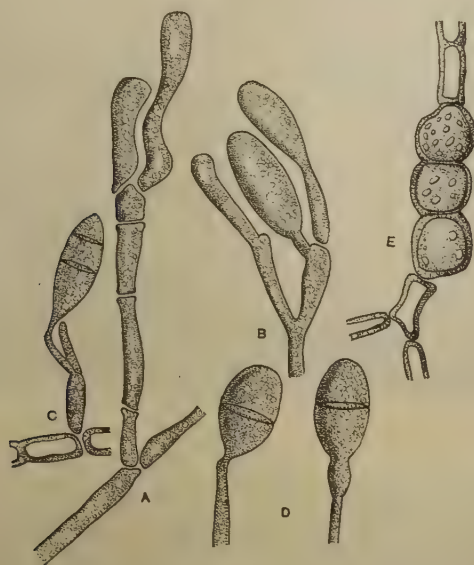


FIG. 6. — Vari aspetti dell'apparato vegetativo e riproduttivo del *C. foliicolum* Fuck.: A) Ife fertili in via di differenziazione; B) Ife fertili con conidi quasi completamente differenziati; C) Breve ramo conidiogeno con conidio maturo; D) Parte terminale di ife conidiogene bicellulari differenziate; E) Elementi clamidosporioidi del micelio.

Le caratteristiche morfologiche del micelio e della fruttificazione conidica sono brevemente rappresentate come segue.

Le ife sono alquanto regolari come calibro, variando da 3 a 5 μ con una media di μ 3,3, dapprima ialine poi brune, abbondantemente settate e con ramificazioni ad angolo relativamente aperto (figg. 4 e 5); qua e là sulle ife possono differenziarsi delle clamidospore rotondeggianti isolate od a gruppi di due o tre (fig. 6 E).

La fruttificazione si differenzia su ife specializzate ialine o leggermente brune (figg. 7 e 6 A e B), semplici nella parte basale, costituite da elementi in apparenza quasi disarticolantesi, e che nella parte terminale si dividono in ramificazioni di primo e secondo ordine. I conidi nascono in posizione acrogena od acropleurogena, dalle porzioni terminali di dette

ramificazioni (fig. 6 C) e da cui a maturità si distaccano (fig. 6 D). Dato l'enorme numero di conidi, che si trovano in corrispondenza delle zone fertili, è da supporre che questi vengano differenziati ripetutamente da uno stesso punto conidiogeno.

I conidi sono elementi di forma lungamente ovale, coll'estremità apicale arrotondata, e la basale leggermente appuntita (figg. 8 e 9), dove però non resta traccia alcuna del punto di inserzione sul conidiogeno. Negli stadi giovanili sono perfettamente ialini, a plasma finemente granuloso, opaco e unicellulari; quindi si iscuriscono ed a completa maturità sono di un netto color olivaceo. Contemporaneamente si provvedono di uno, due o più comunemente di tre setti. In corrispondenza di essi i conidi appaiono distintamente, quantunque non marcatamente strozzati. La cellula inferiore e, talvolta, anche la superiore possono rimanere distintamente più chiare delle altre intermedie.

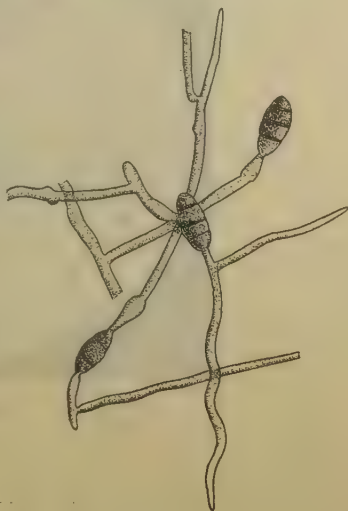


FIG. 7. — Conidi in germinazione.

I limiti dimensionali estremi dei conidi nel loro complesso variano da 7 a 17 μ per il diametro maggiore, da μ 4,5 a 7 per il minore. Per la frequenza con cui ricorrono, vedere il diagramma allegato.

Le dimensioni medie per tipi di elementi sono le seguenti:

unicellulari μ 10,7 $\times$ 6,1; bicellulari μ 11 $\times$ 6,2; tricellulari μ 12,2 $\times$ 6,7; tetracellulari μ 13,3 $\times$ 6,5.

I conidi germinano senza difficoltà, da una o più cellule, dando subito luogo ad un micelio del tipo normale.

Come si è detto, la fruttificazione del *C. foliicolum* è abbondante e di rapida comparsa in substrato artificiale; la formazione di conidi è accompagnata anche da emissione di sostanza mucosa, che conferisce agli ammassi conidici il ricordato aspetto lucido. Uguale rapida fruttificazione si ha anche direttamente in substrati naturali, come polpa di mele e legno sterilizzato a freddo.

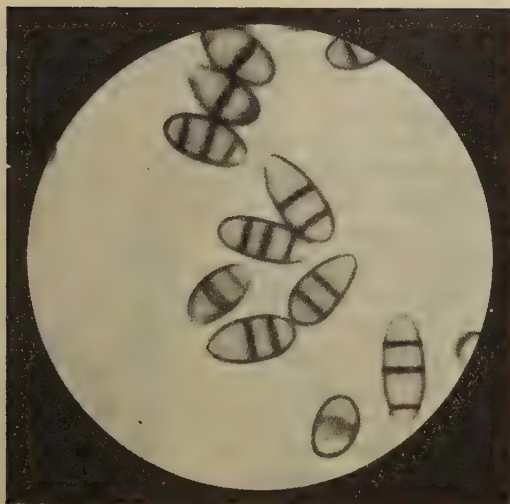


FIG. 8. — Conidi maturi (1200 $\times$).

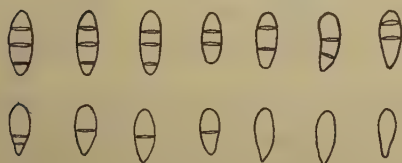


FIG. 9. — I più comuni aspetti dei conidi del *C. foliicolum* Fuck.

Per la riproduzione artificiale dell'alterazione siamo ricorsi all'impiego di frammenti di colonie pure del *C. foliicolum* su agar carota, malto e patata, immessi in frutti perfettamente sani della varietà « Imperatore » e « Commercio ». Tali frammenti sono stati inoculati in cavità situate o negli strati superficiali immediatamente sotto il pericarpo, o in posizioni più profonde del mesocarpo (cm. 2-3), nonché in corrispondenza del canale stilare.

Le osservazioni fatte a questo proposito sono: con una temperatura oscillante fra i 18-20° C., dopo un periodo di due o tre giorni è distinguibile, negli strati più vicini attorno alla lesione, l'attecchimento del fungo e l'inizio della fruttificazione nella cavità della lesione stessa. L'attecchimento del marciume pur avendo una spiccata tendenza a svilupparsi ed a

lavorare attorno alle logge seminali, può prender piede anche in zone diverse da queste. Le trasformazioni che la polpa subisce sono identiche e nel colore e nell'aspetto a quelle dell'alterazioni naturali. Ci è stato però impossibile riprodurre la manifestazione tipica di « marciume del cuore ».

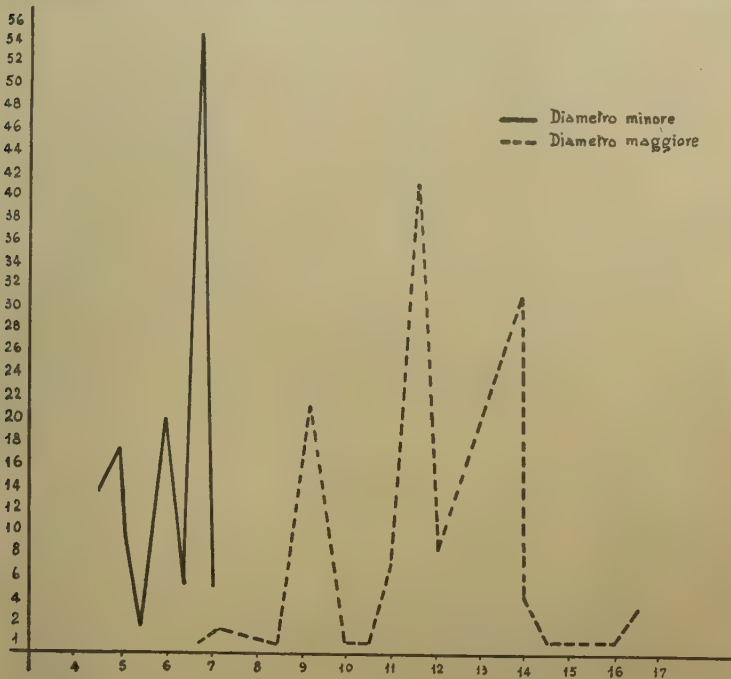


FIG. 10. — Diagramma mostrandente l'andamento delle dimensioni longitudinali e trasversali dei conidi. I numeri segnati nella ascissa esprimono i micron; quelli nell'ordinata la frequenza.

Ciò verosimilmente dipende dal fatto che abbiamo operato su frutti già raccolti, e quindi completamente differenziati; mentre è probabile che, affinché il marciume assuma quella caratteristica localizzazione centrata attorno alle logge seminali, sia necessaria un'infezione insediante sulle mele prima che sia ultimata la differenziazione o per lo meno non sia iniziato il processo di maturazione. Si aggiunga inoltre che il tipo di mele utilizzato non era lo stesso di quelle su cui il marciume era stato osservato in natura; tuttavia riteniamo che tal fatto non dovrebbe avere particolare influenza nè sulle caratteristiche nè sull'andamento del marciume stesso.

Stando alle osservazioni già fatte da altri autori sui « marciumi del cuore » delle mele e delle pere (che notoriamente possono essere causati, oltre che dal *C. foliicolum* Fuck., anche da infezioni di *Trichothecium roseum* (Bull.) Lk. e di *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.), la penetrazione dei germi di diffusione e degli elementi vegetativi di questi micromiceti, nella generalità dei casi, avviene in corrispondenza della cavità calicina, dove in un primo tempo essi si svilupperebbero saprofiticamente sui resti disseccati del calice, degli stigmi e degli stili floreali, per raggiungere quindi, in un secondo tempo, lungo il condotto stilare il cuore del frutto, da dove poi si irradierebbero tutt'attorno nella polpa. Nelle mele però si potrebbe avere, secondo quanto è stato prospettato da Peyronel (15), anche una penetrazione del fungo dalla cavità peduncolare, con arrivo di questo alle logge germinali tramite i fasci fibro-vascolari*.

Da quanto sopra si è detto, la prevenzione della comparsa dell'alterazione di cui stiamo parlando, si presenta alquanto difficile. Fortunatamente, però, fino ad ora non sembra che l'attacco del *C. foliicolum* ai frutti sia mai comparso in Italia con intensità tale da sollevare preoccupazioni, e quindi da richiedere particolari interventi di lotta contro di esso. E fin quando simile situazione perdurerà riteniamo che siano sufficienti gli usuali interventi antiparassitari, che si applicano nel corso della vegetazione dei fruttiferi, per contenere efficacemente il pericolo di una larga produzione di germi e di una diffusione su larga scala dell'infezione del *C. foliicolum*. Nella stessa Francia, dove, come vedemmo (2), si sarebbero avuti attacchi di una certa intensità non si è saputo suggerire di meglio che le comuni irrorazioni a base di composti cuprici.

In ogni caso è consigliabile che le frutta, risultanti affette dall'alterazione che abbiamo descritto, vengano tolte di mezzo e distrutte prima che siano in grado di generare gli organi di riproduzione del microrganismo che ospitano. Nonchè di conservare le mele, quando non si abbiano frigoriferi, perfettamente asciutte, in locali non umidi e disponendole in strati sottili. Bene è anche evitare la sistemazione dei frutti colla cavità calicina posta all'ingiù; infatti se così non si facesse, specie se vi è umidità, si verrebbe a formare una camera umida facilitante la germinazione dei germi fungini eventualmente presenti. Precauzioni, queste indicate, che d'altronde sarebbero consigliabili per evitare o rendere meno gravi qualsiasi tipo di marciume parassitario e di Pomacee e di Drupacee.

* Il chè sarebbe anche ammesso dal Favard (4) che a questo proposito dice: « si suppone che il micelio procedendo nell'interno del peduncolo giunga ad infiltrarsi nelle logge seminali, dove evolvendosi lentamente non provocherebbe il marciume del frutto se non nel momento nel quale deborda nella polpa; dopo questo momento il marciume si diffonde relativamente presto ».

RIASSUNTO

Nella regione emiliana sono stati osservati, per la prima volta in Italia, casi di « marciumi del cuore » delle mele dovute ad infezioni di *Coryneum foliicolum* Fuck. Nella presente Nota viene riportata una breve rassegna bibliografica sull'importanza fitopatologica di questo fungo del quale sono poi date le caratteristiche morfologiche e biologiche in natura ed in ambiente artificiale.

L'alterazione è stata riprodotta, seppure non colle stesse caratteristiche con cui compare in natura, mediante l'inoculazione artificiale.

Come misura di prevenzione dalle alterazioni descritte l'A. ritiene che, se l'attacco non è molto forte, non sia necessario intervenire con particolari trattamenti fungicidi alle piante oltre a quelli che usualmente vengono praticati; comunque egli consiglia la distruzione dei frutti colpiti che possono divenire substrato di moltiplicazione e mezzo di diffusione di germi del *Coryneum*; e l'impiego di tutti gli accorgimenti normalmente applicati per contenere i fenomeni di marciume delle frutta in conservazione.

SUMMARY

CORYNEUM FOLIICOLUM FUCK. AS A CAUSE OF HEART-ROT OF APPLES IN ITALY

by TORRIBIO GENTILUCCI

During the last years some cases of heart-rot of apples caused by *Coryneum foliicolum* Fuck. have been observed; this is the first record of such a disease in Italy.

In the present note a short bibliographical review is made of the phytopathological importance of this fungus of which the morphological and biological characteristics both in natural and artificial conditions are given.

The alteration has been reproduced by artificial inoculation; however the characteristics are different from those that appear in nature.

As far as the means of control of this type of rotting are concerned, the author thinks that, if the attack of the fungus is not too severe, a special spraying program, besides the normal one, is not necessary. However he suggests destroying the rotted fruits, which can be an important

medium of multiplication and a means of diffusion of the *Coryneum*. General better care of storage conditions of the apples are also recommended.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ARNAUD, G. et ARNAUD, M. Traité de Pathologie végétale. Paris, P. Lechevalier et fils, 1931, I, p. 766-767.
- (2) BARTHELET, J. Recherches sur quelques parasites des arbres fruitiers. *Ann. Epiph. et Phytog.*, 1943, n. s., IX, p. 27-45.
- (3) BROOKS, C., and DE MERITT, M. Apple leaf spot. *Phytopath.*, 1912, II, pp. 181-190.
- (4) FAVARD, P. Sur trois champignons parasites du verger. *Progr. Agr. et Vit.*, 1947, 48, p. 341-344.
- (5) HEALD, F. D. Notes on new or little-known plant diseases in North America for the year 1910. *Phytopath.*, 1912, II, pp. 5-22.
- (6) HEALD, F. D. Division of Plant Pathology. Fortieth Ann. Rept. Washington Agric. Exp. Stat. for the fiscal year ended 1930. *Bull.* 245, pp. 47-50.
- (7) HEALD, F. D., and RUEHLE, G. D. The rots of Washington apples in cold storage. *Wash. Exp. Stat. Bull.*, 1931, 253 (Tech. paper), 48 pp.
- (8) HORN, A. S. Diagnoses of fungi of the spotting of apples. *Journal. of Bot.*, 1920, LVIII, p. 238.
- (9) HORN, A. S., and HORN, E. V. On the 'spotting' of apples in Great Britain. *Ann. of Appl. Biol.*, 1920, VII, pp. 183-201.
- (10) JENKINS, A. E. *Coryneum microstictum* on rose from Oregon. *Mycologia*, 1937, XXIX, 6, pp. 725-731.
- (11) KIDD, M. N., and BEAUMONT, A. Apple rot fungi in storage. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, 1924, X, pp. 98-118.
- (12) LEWIS, C. E. Apple diseases caused by *Coryneum foliicolum* and *Phoma mali*. *Ma. Agr. Exp. Stat. Bull.*, 1909, 170, pp. 185-200.
- (13) LEWIS, C. E. Inoculation experiments with fungi associated with apple leaf spot and canker. *Phytopath.*, 1912, II, pp. 49-62.
- (14) PAPE, H. in SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin, P. Parey, 1932, V. Auf., III, S. 567.
- (15) PEYRONEL, B. Il marciume amaro o marciume del cuore delle mele e delle pere. *Boll. Mens. Inform. Not. Staz. Pat. Veg. Osserv. Fitopat. per la Prov. di Roma e gli Abruzzi*, 1921, II, pp. 23-27.
- (16) SACCARDO, P. A. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Patavii, 1884, III, p. 780.
- (17) VALBINGER, H. Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der "Apfelfruchtstecher" *Rhynchites aequatus* L. und *Rhynchites bacchus* L. (Col. Curcul.). *Procès-verbaux VIII^e Congr. Int. d'Ent.*, Stockholm, 1950, pp. 958-973.
- (18) VIENNOT-BOURGIN, G. Les champignons parasites des plantes cultivées. Paris, Masson et C., 1949, II, p. 1400.

G. PASQUI e P. RICCI

RICERCHE SU LA POSSIBILITÀ E LA CONVENIENZA DELL' ISTITUZIONE DI STAZIONI D'AVVISO CONTRO LA TICCHIALATURA DEL MELO (*VENTURIA INAEQUALIS*) IN ROMAGNA

L'istituzione di stazioni d'avviso per la lotta contro la ticchialatura è già un fatto compiuto nelle regioni dove la coltivazione delle Pomacee è maggiormente estesa e razionalmente condotta, cioè nelle regioni dei grandi laghi tra Stati Uniti d'America e Canada, in Francia e nell'Unione Sudafricana; ed il loro funzionamento va riscuotendo sempre maggiori consensi da parte dei frutticultori che ne fruiscono.

Tali stazioni permettono ai coltivatori di intervenire tempestivamente a difesa delle colture soltanto quando si verifica imminente un reale pericolo, riducendo al minimo il numero dei trattamenti e conseguendo il duplice risultato di una migliore efficacia della lotta e di un notevole risparmio sulle spese dei trattamenti.

Per assolvere tale compito le stazioni devono disporre di una attrezzatura di laboratorio relativamente semplice (che per ragioni di brevità tralasciamo di descrivere) e di una rete di informatori e di corrispondenti per la trasmissione dei materiali di controllo e per la raccolta e la diffusione delle previsioni che il centro emana.

Per giungere a tali previsioni il personale del centro prende in osservazione gli elementi che permettono di stabilire con la massima approssimazione possibile quale sia il momento più idoneo per iniziare i trattamenti; momento che, notoriamente, è variabile di anno in anno e da luogo a luogo per l'influenza che le condizioni climatiche e culturali hanno non solo sulla vegetazione delle piante ospiti, ma anche e specialmente sulla biologia del parassita stesso.

Per esempio, una delle stazioni d'avviso nello Stato dell'Ohio (Stati Uniti d'America), che serve 88 contee situate tra il fiume omonimo e il lago d'Erie, si basa sui seguenti tre fattori:

1) Lo stadio di sviluppo della vegetazione (comunicato telefonicamente dagli agricoltori interessati, tre volte per settimana, per le tre varietà di melo più diffuse nella zona).

2) La quantità di periteci di *Venturia inaequalis* presenti sulle vecchie foglie infette del precedente anno (spedite dagli agricoltori-collaboratori, pure tre volte per settimana, dopo averle raccolte in autunno alla loro caduta e lasciate all'aperto sotto apposita rete metallica ed esposte quindi all'andamento climatico naturale). Oltre al calcolo statistico dei periteci presenti, e quindi della carica potenziale dell'infezione, si tiene nota del loro stadio di sviluppo ponendo foglie in camera umida, coperte da un velo d'acqua a 20° C. di temperatura e controllando quante ore o giornate sono necessarie a provocare la scarica di ascospore in tali condizioni. Particolarmente importante è l'intensità di scarica degli aschi dalle foglie poste in camera umida dopo che i meli hanno raggiunto lo stadio di vegetazione contraddistinto dall'apertura delle gemme fiorali.

3) L'andamento della temperatura, umidità atmosferica, quantità e durata delle precipitazioni per prevedere il momento di maggiore presenza nell'aria di ascospore.

Molti frutticultori testimoniano che, seguendo i consigli per le irrorazioni impartiti dalla stazione, hanno economizzato fino al 50 % nelle spese dei trattamenti dopo l'inizio del funzionamento dell'ufficio d'avviso. Per i frutteti che sono situati in particolari condizioni di terreno e di esposizione (per i quali i consigli generali non sempre avrebbero valore) gli agricoltori si regolano trattando la metà dei loro fruttiferi secondo le istruzioni e l'altra metà a piacere, secondo il loro discernimento.

Pressappoco con i medesimi criteri funzionano le stazioni d'avviso istituite in Francia, per opera specialmente di Darpoux. I dati ottenuti, confermati in parte da A. F. Louw per il Sud-Africa, danno utili ragguagli circa l'influenza dell'andamento stagionale sulla formazione e maturazione degli elementi ascosporici della *V. inaequalis*, causa dell'infezione primaverile.

Riportiamo perciò, di tali osservazioni, quelle che maggiormente sono attinenti allo scopo del nostro lavoro e che dovremo controllare nel nostro ambiente:

1) La temperatura dell'autunno e dell'inverno sembra un fattore di notevole influenza sull'epoca di maturazione dei periteci ed anche sull'abbondanza della loro comparsa sulle foglie.

Così le basse temperature invernali favorirebbero la rapida evoluzione della forma fruttifera del fungo che maturerebbe più precocemente nel tardo inverno o in primavera; al contrario, se l'autunno procede mite, lo sviluppo risulterebbe più lento e molto minore sarebbe anche, in tal caso, il numero di periteci riscontrabili in primavera.

2) Le precipitazioni autunnali ed invernali, cioè la pioggia eccessiva, con ristagno d'acqua sulle foglie infette del terreno (come avviene specialmente nei fosati) e la neve ostacolerebbero la rapida evoluzione dei periteci.

3) In relazione con la precoce o ritardata maturazione dei corpi fruttiferi sarebbe anche l'epoca della defogliazione dei meli nel senso che la siccità prolungata o l'uso non appropriato di antiparassitari, anticipando quella, anticiperebbero anche il ciclo invernale del parassita.

4) A Bordeaux (1940), in esperimenti pluriennali, si è avuta l'ennesima conferma che le ascospore verrebbero proiettate soltanto durante le piogge ed immediatamente dopo purchè si verifichi una temperatura media di almeno 10° C. Le ascospore germinerebbero subito dopo la loro proiezione soltanto se gli organi su cui cadono restano bagnati per un numero di ore tanto maggiore quanto più è bassa la temperatura dell'ambiente.

5) Importante dato da controllare è pure quello relativo alla durata del periodo di incubazione che, in esperimenti su piante tenute in vaso a temperatura costante, sarebbe di 17 giorni a 8° C.; da 8 a 14 giorni a 20-25° C. e di 13 giorni a 26° C., mentre a Bordeaux all'aperto si sarebbero osservati periodi di incubazione più lunghi di qualche giorno a quelli ottenuti in laboratorio.

I servizi d'avviso di cui abbiamo brevemente descritto il funzionamento hanno il compito di curare che il primo trattamento sia fatto a tempo giusto, cioè soltanto quando il maggior numero di periteci è maturo, quando le condizioni ambientali sono tali da provocare la loro eiaculazione nell'aria e quando lo stato di vegetazione delle piante è tale da ricevere l'infezione.

In altre parole, una volta che sia stata verificata la maturazione delle ascospore e constatato che la vegetazione della pianta è iniziata, si deve provvedere al preavviso dei frutticultori nel senso che, se sopravviene una pioggia, vi è il pericolo di infezione. E perciò, prima che tale evento meteorologico si verifichi, le piante debbono essere protette dall'antiparassitario.

Ovviamente è necessario che la somministrazione del trattamento sia quanto più possibile vicino alla pioggia infettante altrimenti troppe parti della pianta in rapidissimo accrescimento, nelle prime fasi di vegetazione, rimangono indifese. Per cui gli agricoltori debbono essere in continuo e rapido contatto con la stazione di segnalazione ed essere attrezzati ad attuare con immediatezza gli ordini che questa emana

Convinti che un servizio di segnalazione analogo a quelli di cui finora si è parlato potrebbe trovare utile applicazione anche da noi, per lo meno nei centri frutticoli, dove esistono le condizioni pregiudiziali di natura economica e colturale per il loro funzionamento, abbiamo iniziato dalla primavera del decorso anno (1950) alcune ricerche in proposito. Ci interessava soprattutto di stabilire quegli aspetti del ciclo di vita della *V. inaequalis* che, nelle nostre condizioni di ambiente, possono essere utili a prevenire la contaminazione primaria primaverile. Infatti, soprattutto dalla gravità di tale contaminazione dipende quella delle successive manifestazioni primaverili-estive della malattia e di conseguenza l'intensità del danno al raccolto.

Cause accidentali non ci hanno permesso di portare a termine tutte le parti del piano di lavoro che avevamo fissato, e che ci proponiamo di continuare su più vasta scala e con mezzi perfezionati, ma comunque riteniamo opportuno darne fin d'ora notizia. Tale piano di lavoro comprendeva i seguenti esperimenti:

A) Sacchetti protettivi furono sistemati su rametti di melo in un frutteto dei dintorni di Cesena (dove nel 1949 si era verificato un forte attacco di ticchiolatura) all'inizio del mese di marzo mentre gli alberi si trovavano nello stadio di vegetazione di « risveglio avanzato delle gemme ». Se le foglie ed i frutti di questi rametti, isolati precocemente dall'ambiente, fossero rimasti immuni dall'attacco di ticchiolatura, la prova avrebbe portato ad escludere la sopravvivenza di micelio svernante tra le squame protettive delle gemme oppure nelle lesioni dei rami e la precoce formazione e dispersione di conidi da queste sedi.

Tale possibilità, come risulta dalla letteratura, è infatti ammessa da alcuni autori analogamente a quanto si riscontra per la *V. pirina*, ma è negata da altri.

Cause accidentali fecero fallire questo esperimento.

B) Alcuni dei rametti isolati nel modo sopra detto furono sottoposti ad infezioni sperimentali primarie da ascospore e l'isolamento precoce dell'ambiente era garanzia che il materiale risultasse sicuramente sano al momento della inoculazione. In tal modo l'infezione artificiale avrebbe preceduto quella naturale che, come dicemmo, non si può verificare se non dopo una pioggia lunga ed abbondante.

Le infezioni si praticarono in data 2 aprile (quando lo sviluppo della vegetazione nei rametti era giunto allo stadio di sfioritura) con una tecnica simile a quella usata da A. J. Bulow nel Sud-Africa: applicando, cioè, sulle foglie batuffoli di cotone idrofilo impregnati d'acqua contenente in sospensione numerosissimi periteci maturi di *V. inaequalis*. L'acqua di cui il cotone era abbondantemente imbevuto doveva tenere bagnata la superficie fogliare per molte ore, tanto da permettere ai periteci il lancio delle spore ed a queste ultime la germinazione e contaminazione dell'ospite attraverso gli stomi.

La comparsa delle prime macchie di ticchiolatura sulle foglie, così infettate, cui segue la formazione dei primi conidi (che sono la causa dello scatenarsi della infezione secondaria) avrebbe dovuto servire a stabilire la durata del periodo di incubazione nelle condizioni ambiente in cui si operava. Tale durata avrebbe servito come elemento di giudizio per il preavviso da darsi circa l'esecuzione del secondo trattamento difensivo ai frutteti. Infatti, le macchie sulle foglie inoculate avrebbero pre-

ceduto quelle naturali approssimativamente di tanti giorni quanti quelli che separavano la data di esecuzione dell'infezione sperimentale dalla data di caduta della prima pioggia ad essa successiva.

Bulow operò su meli tenuti in vaso in apposito ambiente a temperatura ed umidità costanti; noi abbiamo voluto operare all'aperto su rami protetti da sacchetti di carta pergamena per metterci in condizioni il più possibile vicine a quelle naturali: infatti le oscillazioni di temperatura dell'ambiente hanno senza dubbio effetto sulla durata del periodo di incubazione.

Le infezioni, nelle nostre condizioni d'esperienza, non riuscirono pur essendosi avuta la prova che la scarica delle ascospore dai corpi fruttiferi, trattenuti dal cotone, era senz'alcun dubbio avvenuta (infatti i periteci rinvenuti sui batuffoli a fine dell'esperimento, controllati al microscopio, furono in elevata percentuale trovati vuoti).

Anche questa parte di lavoro verrà ripresa pur essendo, finora, i nostri risultati del tutto contrastanti con quelli riferiti da Bulow.

C) Per il terzo tipo di esperimento si scelsero due frutteti dei dintorni di Cesena uno a circa 6 km. a sud-est, in località Bulgarnò; l'altro a circa 1 km., a nord-ovest. Nel primo la percentuale dei frutti colpiti da ticchiolatura nel 1949 era stata trascurabile; nel secondo notevolissima.

Funzionavano nei due frutteti: termografo-pluviografo-igrografo per accertare in quali condizioni meteorologiche sarebbe avvenuto il lancio delle ascospore di *Venturia*.

In ognuno dei due frutteti si pose un sostegno portavetrini su cui erano installate, verticalmente al terreno, tre coppie di portaoggetti con le superfici esterne ricoperte di un leggero strato uniforme di vaselina. I vetrini risultavano rispettivamente a cm. 30-60-100 dal terreno. Erano ricambiati ed esaminati al microscopio dapprima giornalmente, poi, continuando l'andamento siccitoso della primavera e l'assenza nell'aria di ascospore, si lasciarono in loco 48 ore; con l'avvertenza, in ogni caso, di fare il cambio ogni qualvolta si fosse verificata una caduta di pioggia.

L'attrezzatura sopra descritta doveva servire ad informarci:

1) Sul momento di lancio delle ascospore e sulla influenza esercitata dalle condizioni climatiche in tale fase del ciclo biologico della *V. inaequalis*.

2) Sulla durata della scarica dei periteci per stabilire fino a quale epoca debbono ritenersi possibili infezioni primarie.

3) Sul momento di maggiore intensità di lancio e massimo pericolo di infezione per i frutteti, valutato dal maggior numero di ascospore presenti nell'aria.

L'attrezzatura per le prove fu fatta funzionare dal 22 marzo, pur essendosi rinvenuti periteci maturi di *Venturia* fin dai primi giorni dello stesso mese.

Nel frutteto n. 1, dove nel precedente anno la lotta contro la *Venturia* era stata ben condotta, non riscontrammo mai spore di tale fungo sui vetrini spalmati di vaselina; evidentemente, la carica di ascospore dell'aria era irrilevante in proporzione alla probabilità della loro sui vetrini.

Al contrario nel frutteto n. 2, fortemente infetto nel precedente anno, dal 22 marzo al 28 aprile si rinvennero parecchie volte ascospore di *Venturia*.

Tali spore si riscontrarono più numerose sulle coppie di vetrini poste a cm. 30 e cm. 60 dai punti del terreno, dove era certa la presenza di vecchie foglie infette. Il ritrovamento di ascospore ebbe inizio il 4 aprile e si ripeté nei giorni 6-13-17-19-22, sempre sulla faccia dei vetrini posta contro vento. Però fin dal 24 aprile notammo sulle giovani foglie dei meli del frutteto la comparsa delle tipiche macchie di ticchiolatura coi primi conidi. Ormai, dunque, alle infezioni da ascospore (infezioni primarie) si sovrapponevano quelle da conidi (infezioni secondarie) e decidemmo quindi di sospendere l'esame dei vetrini spalmati di vaselina.

Confrontiamo ora le date che ci segnalavano l'avvenuta scarica dei periteci e la presenza di ascospore nell'aria con l'andamento climatico che, dal confronto dei diagrammi del termografo-pluviografo dei due frutteti, non risulta sensibilmente differente nelle due località prese in esame per il periodo 13 marzo-24 aprile.

La primavera 1950 fu siccitosa tanto che dal 13 marzo al 3 aprile non si ebbe pioggia di rilevante importanza; la caduta cominciò il 3, alle ore 10 del mattino, e cessò alle 14 del giorno successivo, pur con intermissioni. Era la prima pioggia che inumidiva le vecchie foglie infette di melo sul terreno del frutteto per più di 24 ore: il giorno successivo i vetrini ci segnarono la presenza di ascospore nell'aria. La seconda pioggia, molto abbondante, cadde tra il 12 e il 13 aprile e portò ad una scarica più importante di ascospore che dal 13 al 17 successivo restarono vaganti in balia delle correnti d'aria. Il giorno 18 riprese la pioggia ed il 19 e 21 si ebbe la segnalazione di ascospore.

In tale data esaminammo al microscopio i periteci di foglie raccolte sul terreno e che avevano subito l'azione di tutte le piogge dell'aprile. Soltanto una piccola percentuale apparve ancora piena. Dal 22 aprile (ultima data in cui si procedette al rilevamento della presenza dei germi sui vetrini) in poi, restava quindi molto ridotta la possibilità di notevoli

infezioni primarie, perchè la scarica dei periteci era ormai avvenuta quasi al completo.

Le osservazioni sui dati relativi alle temperature del periodo 15 marzo-24 aprile indicano che la settimana più calda fu quella dal 10 al 17 aprile durante la quale le massime diurne oscillarono tra $+17^{\circ}$ e $+25^{\circ}$ C.; le minime notturne tra $+4^{\circ}$ e $+11^{\circ}$ C. (con una media di $+14,2^{\circ}$ C.).

Nelle altre settimane le massime diurne oscillarono tra $+16^{\circ}$ e $+21^{\circ}$ C.; le minime notturne tra $+1^{\circ}$ e $+10^{\circ}$ C. (con una media di $+12^{\circ}$ C.).

Tutto ciò dà ragione del fatto, precedentemente annunziato, che il 22 aprile i periteci si erano liberati di quasi tutte le spore: l'elevata temperatura della settimana 10-17 aprile ha portato a termine la maturazione dei corpi fruttiferi sì che essi hanno potuto risentire in pieno delle piogge immediatamente successive del 19-21 aprile agli effetti del lancio degli elementi riproduttivi nell'atmosfera.

Mentre procedevano le osservazioni sui vetrini esposti nei frutteti, altre venivano condotte in laboratorio per seguire lo stadio di maturazione dei periteci sulle foglie infette. Lo scopo di quest'indagine era di appurare il fatto, già segnalato da ricercatori stranieri, che, a seconda del grado di differenziamento dei corpi fruttiferi ed a seconda dell'andamento di temperatura, sarebbe diverso il periodo di tempo di immersione nell'acqua necessario a provocare la scarica degli elementi ascosporici. Quanto più si avvicina il momento della loro completa maturazione e quanto più elevata è la temperatura (non oltre un *optimum* di 19° C.) tanto minore diverrebbe il tempo di immersione necessario.

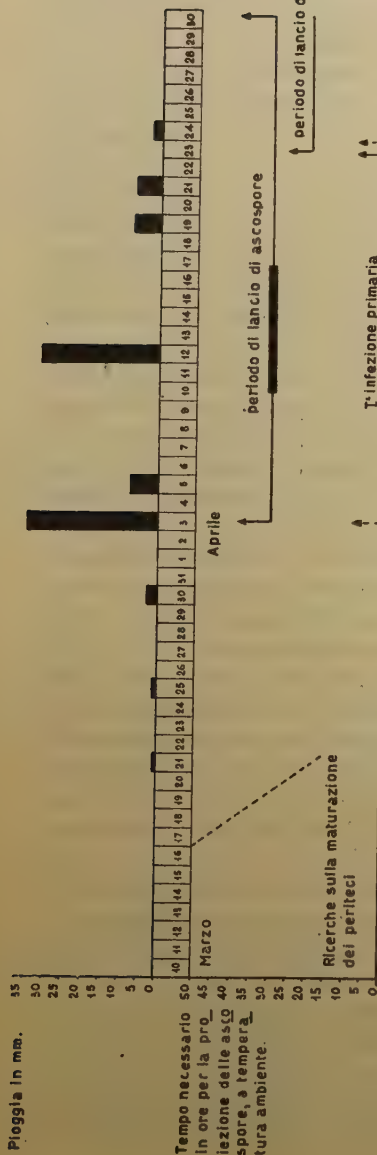
Il metodo adoperato fu il seguente: sul fondo di una scatola Petri, rivestita di carta da filtro, la foglia in esame venne ricoperta di un velo d'acqua e sopra, a distanza di un centimetro, fu posto un portaoggetti con la faccia spalmata di vaselina rivolta in basso, sostenendolo con due legnetti.

Per essere più vicini alle condizioni del fenomeno naturale operammo a temperatura ambiente.

La tabella riassuntiva, qui riportata, permette il confronto tra le ore di immersione occorse a provocare la scarica di ascospore e le temperature ambiente corrispondenti:

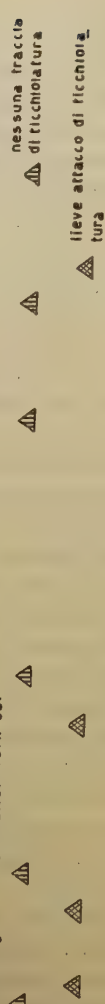
Ore di immersione	Data	Temperature massime	Temperature minime	Temperature medie
Oltre 48	13 marzo	$+17^{\circ}$	$+6^{\circ}$	$+11,5^{\circ}$
48	17 "	$+18^{\circ}$	$+5^{\circ}$	$+11,5^{\circ}$
20	24 "	$+19^{\circ}$	$+8^{\circ}$	$+13,5^{\circ}$
20	27 "	$+18^{\circ}$	$+1^{\circ}$	$+9,5^{\circ}$
24	28 "	$+19^{\circ}$	$+4^{\circ}$	$+11,5^{\circ}$

Pioggia in mm.

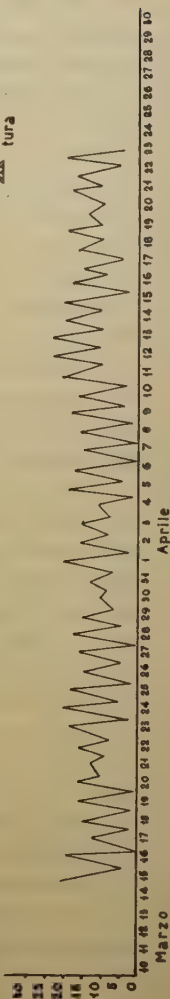


Epoca in cui si sarebbero dovuti eseguire i trattamenti

Trattamenti eseguiti in due frutteti forlivesi



Andamento della temperatura



Dunque con l'avanzare della stagione risulta diminuito, a parità di temperatura media, il tempo di immersione necessario alla proiezione dei germi.

Il risultato del 28 marzo è solo apparentemente contrastante coi precedenti. Infatti la discesa a $+1^{\circ}$ C. della temperatura nei giorni immediatamente precedenti può avere avuto lieve azione inibitrice della scarica.

Notammo sulla vaselina dei vetrini quasi costantemente la caratteristica disposizione delle spore a gruppetti di otto; ed in ogni gruppo il ravvicinamento a coppie come se l'intero contenuto di ogni asco venisse liberato a scatti di due spore per volta.

CONCLUSIONI

La considerazione dei risultati finora conseguiti, e che riassumiamo nel grafico riportato, permette di concludere positivamente in favore dell'istituzione di stazioni d'avviso anti-ticchiolatura.

Il grafico mette in evidenza il contrasto tra i momenti scelti dai frutticoltori per gli interventi anticrittogamici seguendo le norme ormai tradizionali (basate sull'andamento della ripresa vegetativa del melo) ed i momenti che si sarebbero consigliati in base alle osservazioni sull'evoluzione della forma ascofora del parassita e sull'andamento stagionale.

Gli elementi dell'infezione primaria (ascospore) erano maturi nel 1950 fin dai primi del mese di marzo, ma in tale epoca la loro dispersione si sarebbe potuta compiere dopo piogge talmente abbondanti da tenere sommersi in continuità i periteci sul vecchio fogliame per quasi tre giorni.

Soltanto dopo il 20 marzo il tempo di immersione sufficiente per il lancio delle ascospore a temperatura ambiente si ridusse a meno di 24 ore e quindi anche piogge di media entità avrebbero potuto provocare il pericolo.

In questo momento era indispensabile effettuare il primo trattamento, di massima importanza, perchè rivolto a stroncare gli attacchi primari da ascospore. Lo si poteva protrarre di alcuni giorni solo a condizioni atmosferiche stabili.

Si sarebbe dovuto quindi avvertire gli agricoltori circa l'opportunità di praticare questo primo trattamento anti-ticchiolatura soltanto a partire dal 20 marzo dilazionandolo il più possibile (fino al 31 marzo—1-2 aprile) fin quando, cioè, giungesse loro notizia di prossimo mutamento delle condizioni meteorologiche.

Come si nota nel grafico, nei due frutteti di cui sono riportate le date dei trattamenti tradizionali eseguiti, al 31 marzo erano già stati

praticati ben tre interventi. Di questi i primi due non ebbero alcuna utilità e solo il terzo servì a tenere protetta la chioma dalle ascospore di *Venturia* scattate dai periteci sotto l'azione della pioggia, per la prima volta, dopo il 3 aprile.

In seguito, nel frutteto rimasto sano, il quarto trattamento fu effettuato in data 14 aprile, in tempo ancora utile per proteggere efficacemente le piante dalle ascospore proiettate in gran numero in seguito alla pioggia del 12 aprile e portate dalle correnti d'aria sulla nuova vegetazione.

Nell'altro frutteto si ebbe attacco di ticchiolatura non grave; infatti il quarto trattamento qui fu eseguito a più lungo intervallo di tempo dal precedente, e precisamente in data 21 aprile. Fu durante questo intervallo che si scatenò l'attacco del 12 aprile, che trovò indifese le parti neoformate.

Basandoci sulle nostre osservazioni, invece, dopo il primo trattamento da farsi nel periodo 21 marzo-2 aprile si sarebbe consigliato il secondo nei giorni dal 7 al 9 aprile allo scopo sia di proteggere la nuova vegetazione, sia di rinfrancare la difesa di quelle parti già ricoperte con anticrittogamico la volta precedente. Si sarebbe così prevenuto anche l'attacco fortissimo verificatosi in seguito alla pioggia del 12 aprile.

Un terzo trattamento si sarebbe consigliato nei giorni del 15 o 16 aprile per porre rimedio, per quanto possibile, all'attacco verificatosi il 13 ed anche per mantenere protette le nuove foglioline formatesi.

Il quarto trattamento consigliato nei giorni 22-23 aprile avrebbe servito a contenere l'infezione secondaria proveniente dalle prime macchie conidiche fogliari. La comparsa delle macchie, avvenne in data 24 aprile a conferma piena delle osservazioni di molti autori sulla durata del periodo di incubazione stabilita in 20 giorni circa (alla temperatura media ambiente di 10° C.) a partire dalla data dell'infezione primaria che si era verificata il 4 aprile.

Quest'ultimo trattamento sarebbe stato consigliato perciò, regolandosi sulla data della pioggia che scatenò l'infezione primaria, a 16-17 giorni di distanza da quello in cui si ebbe il lancio delle prime ascospore.

* * *

Da quanto si è visto finora appare chiaro come profondamente influiscano i fattori d'ambiente sulla biologia del parassita. Dato però che non sembra probabile che questi medesimi fattori agiscano in egual maniera sul ciclo vitale delle piante ospiti, è da dubitare che si possa mai stabilire un esatto parallelismo tra le caratteristiche biologiche della *Venturia* e l'andamento vegetativo dei frutteti.

Per cui il criterio di esecuzione dei trattamenti anti-ticchiolatura esclusivamente in base allo stadio di vegetazione delle piante non appare nè razionale nè economico, come invece sarebbe quello che fa di volta in volta tempestivo riferimento allo stadio di sviluppo del parassita.

L'ideale di un piano di lotta contro l'infezione da *V. inaequalis* è quello che tien conto delle condizioni vegetative, e cioè di recettività dell'ospite, ma che ancor più si affida — come base per decidere dell'epoca degli interventi — alle conoscenze sulle capacità del parassita di aggredirlo.

Con i metodi relativamente semplici da noi usati e simili a quelli adottati ormai su vasta scala all'estero, è possibile seguire con tempestività l'evoluzione della forma ascofora della *Venturia*, variabile di anno in anno, e renderne poi edotti gli agricoltori. Si garantirà l'efficace difesa dei frutteti nel momento più critico — e da parte dell'ospite e da parte del parassita — dell'infezione primaria e si eviterà con ciò spreco di costosi anticrittogamici, specie nelle primavere siccitose che stanno diventando così frequenti nella nostra zona.

Affermiamo perciò che l'istituzione generalizzata di stazioni d'avviso anti-ticchiolatura, distribuite nella nostra e nelle attigue zone frutticole, è problema di immediato interesse pratico, perchè dal loro funzionamento si avranno sicuri vantaggi d'indole economica e biologica per la lotta contro il principale, ed ancora difficile a combattere, nemico della coltivazione delle Pomacee.

RIASSUNTO

Il presente lavoro è stato intrapreso al fine di stabilire la reale convenienza pratica dell'istituzione di stazioni d'avviso per la lotta anti-ticchiolatura in Romagna. Si riferiscono e si discutono i risultati dei seguenti quattro tipi di esperimenti:

1) Isolamento precoce (in sacchetti) di rametti di melo allo scopo di stabilire la sopravvivenza o meno del micelio di *Venturia inaequalis* nelle gemme ed in eventuali cancri dei rami.

2) Esecuzione di infezioni artificiali con ascospore mature di *Venturia*, praticata su foglie di rametti isolati onde determinare la durata del periodo d'incubazione dell'infezione primaria.

3) Esposizione di vetrini spalmati di vaselina in frutteto colpito da ticchiolatura, in annate precedenti, allo scopo di ottenere la prova della presenza di ascospore di *V. inaequalis* nell'aria ed al fine di controllare l'epoca di lancio in relazione all'andamento climatico locale.

4) Esame dell'andamento della maturazione dei periteci di *V. inaequalis* in condizioni di umidità artificiale e di temperatura ambiente.

I primi due tipi di esperimenti non portarono a sicuri risultati per contrastanti cause accidentali.

Gli altri due provarono in modo inequivocabile la possibilità di seguire il processo di maturazione dei periteci del temibile parassita del melo e di prevedere così l'epoca di lancio delle ascospore nell'aria onde avvisare tempestivamente i frutticoltori interessati circa il momento più adatto per l'esecuzione dei trattamenti anti-ticchiolatura.

SUMMARY

RESEARCH ON THE POSSIBILITY AND THE CONVENIENCE OF INSTITUTING WARNING STATIONS AGAINST APPLE SCAB (*VENTURIA INAEQUALIS*) IN ROMAGNA

by G. PASQUI and P. RICCI

The present research was undertaken with the aim of establishing the real practical advantage of instituting warning stations for apple scab control in Romagna. The results of the following four types of experiments are reported and discussed: —

(1) Early isolation (in small sacks) of twigs of apple tree in order to establish whether or not the mycelium of *Venturia inaequalis* has survived in the buds and in possible cankers of the branches.

(2) Creation of artificial infections with ripe ascospores of *Venturia* made on the leaves of the isolated twigs in order to determine the duration of the period of incubation of the primary infection.

(3) Exposition of slides coated with vaseline in orchards attacked by apple scab in preceding years, in order to obtain proof of the presence of ascospores of *V. inaequalis* in the air and to test the period of their discharge in relation to local climatic conditions.

(4) Examination of the course of ripening of the perithecia of *V. inaequalis* under conditions of artificial humidity and natural local temperature.

The first two types of experiments did not bring any sure results due to contrary accidental causes.

The other two proved unequivocally the possibility of following the process of ripening of the perithecia of this parasite and of foreseeing thus the period of ascospore discharge in the air so that the fruit growers concerned could be advised in time as to the most suitable moment for the execution of the treatments against the scab.

BIBLIOGRAFIA

- (1) DARPOUX, H. Les bases scientifiques des avis agricoles. *Ann. Epiph.*, 1943, XI, p. 177-205.
- (2) DARPOUX, H. Les avis agricoles. *Bull. Techn. Inf.*, 1949, XLI, p. 403-409.
- (3) LOUW, A. J. The incidence and economic importance of apple scab in the winter-rainfall area of the Cape Province. *West. Prov. Res. Sta., Sc. Bull.* 274, Stellenbosch, C. P., 1947, 13 pp.
- (4) LOUW, A. J. *Fusicladium* of apples: the origin of the initial infections each year. *Farming in South Africa*, Repr. No. 60, 1947, 5 pp.
- (5) LOUW, A. J. *Fusicladium* of apples: a few factors affecting the incidence of the disease. *Farming in South Africa*, Repr. No. 72, 1947, 4 pp.
- (6) KEITT, G. W., and JONES, L. K. Studies of the epidemiology and control of apple scab. *Agr. Exp. Sta. of Wisconsin, Res. Bull.* 73, 1926, 104 pp.
- (7) MOORE, M. H. The effect of meteorological condition on apple scab, with special reference to the control of the disease. *East Malling Res. Sta., Sec. IV, Rep. on Plant Path., Myc. and Bact. for the Years 1928-30*, East Malling, 1931, pp. 157-176.
- (8) PIERSTORF, A. L. A centralized scab-spray service. *Phytopath.*, 1932, XXII, pp. 759-766.
- (9) VIENNOT-BOURGIN, G. Les champignons parasites des plantes cultivées. Paris, Masson, 1949, vol. I, p. 488-518.

M. P. CORTESE ed E. MORRA

SULLA UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE AMMONIACALI DEL GAS PER LA PREPARAZIONE DI LETAME ARTIFICIALE

Come è generalmente noto, il gas proveniente dalla distillazione del carbon fossile prima di passare al consumo viene depurato per gorgogliamento attraverso acqua, allo scopo di spogliarlo da alcune impurezze, e principalmente dall'ammoniaca che si origina per decomposizione delle materie organiche azotate contenute nel carbon fossile.

Nel processo di distillazione l'ammoniaca si ottiene nella proporzione del 12-20 % dell'azoto presente nel carbon fossile e nelle acque di lavaggio, figura nella proporzione del 0,8-1,2 %. Queste acque nell'industria vengono, o meglio venivano sottoposte a distillazione, facendo assorbire il gas dell'acido solforico, per cui si ricavava del solfato ammonico, anzi fu questa lavorazione che primieramente fornì il solfato ammonico all'agricoltura.

Per molti anni questa utilizzazione dell'ammoniaca del gas è stata redditizia, oggi però un po' per gli aumentati costi di lavorazione, un po' per la concorrenza che l'ammoniaca sintetica fa a quella di altre provenienze, non è più possibile ricavare con vantaggio economico l'ammoniaca dalle acque di lavaggio dal gas; e poichè queste acque, se immerse direttamente nei campi o nei corsi d'acqua, riescono nocive, contenendo oltre all'ammoniaca che si trova sotto forma di carbonato, carbamato e cloruro, anche solfuri, tiosolfati, solfocianati, fenoli, composti rodanici, ecc. occorre trovar modo di utilizzarle per altra via.

Piccole quantità possono essere impiegate per i terricciati, nei quali l'ammoniaca viene trattenuta, ed intanto le materie velenose si decompongono ed il terriccio può poi spargersi sul terreno senza pericolo alcuno.

Ma per una utilizzazione più estesa è certamente preferibile trarne profitto per la preparazione di letame artificiale. È precisamente a questo scopo che abbiamo eseguito una serie di saggi chimici e agronomici, di cui rendiamo conto nella presente Nota.

Il letame naturale è un materiale prezioso per le campagne, poichè oltre a contenere alcuni elementi nutritivi indispensabili per la vita delle piante sotto forma di composti prontamente o gradualmente assimilabili, è capace di correggere favorevolmente le proprietà fisiche del suolo, rendendo soffici i terreni troppo compatti ed aumentando la compattezza dei terreni troppo sciolti, ed arricchendo inoltre la flora batterica del terreno. Esso però generalmente difetta nelle aziende agricole per lo scarso carico di bestiame, di cui queste dispongono.

Per contro in ogni azienda abbondano cascami vegetali di ogni specie, che opportunamente trattati, possono fornire un ottimo sostituto del letame naturale.

I cascami vegetali, che ordinariamente abbondano nelle aziende, sono rappresentati da foglie di piante erbacee e semilegnose, da tutoli di granoturco, da piante spontanee, da cattive erbe ecc., tutti materiali, che contengono oltre alla materia organica, sensibili quantità di azoto (da 0,30 a 2,30 %), di anidride fosforica (da 0,15 a 0,60 %) e di potassa (da 0,45 a 2,48 %). Altri cascami, ancora più abbondanti si trovano nelle aziende risicole, nelle aziende in cui si coltiva la menta per ricavarne l'essenza, ecc. Si tenga presente a questo riguardo che la paglia di riso riscuote nelle campagne scarsa simpatia come lettiera, essendo troppo ruvida e troppo ricca di silice, e poichè per la sua cortezza è difficile imballarla e mal si presta pertanto ad essere trasportata dai luoghi di produzione, costituisce un buon materiale per la preparazione di letame artificiale.

Anche dalla menta a distillazione ultimata si estraggono dagli alambicchi rilevanti quantità di materia organica (nella sola zona di Pancalieri si lavorano annualmente 2.500 quintali di menta), che viene bensì riportata nei campi, ma con scarsi effetti agronomici.

In complesso, come si vede, nelle campagne non manca il materiale, con cui preparare del letame artificiale da usare in sostituzione o a complemento del letame naturale.

Da questi materiali il letame artificiale si può ottenere con vari procedimenti.

Le masse erbacee o semilegnose possono essere trattate con calcio-cianamide oppure con urea, l'una e l'altra mescolate in precedenza con ugual peso di terra. All'uopo i residui, ben pestati e bagnati con acqua, vengono disposti a strati di 30 cm.; su ogni strato si sparge la calcio-

cianamide o l'urea nel rapporto di 3-5 kg. di calciocianamide o di urea per ogni quintalè di materia organica, e quando i cumoli hanno raggiunto l'altezza di circa 2 metri, si comprimono, si ricoprono di terra e si lasciano in riposo. Dopo 3-4 mesi il letame artificiale è pronto per essere trasportato nei campi.

I materiali semilegnosi vengono disposti in cataste di 80 cm. di altezza e bagnati abbondantemente in superficie; si aggiunge quindi del letame fresco nella proporzione 10-20 kg. per metro quadrato e successivamente del cloruro o solfato ammonico in ragione di 2,5 kg. di azoto per tonnellata di materiale. Dopo 5 o 6 giorni, quando la temperatura si è già elevata a 50-60°, si fa un nuovo caricamento, e quando il cumolo ha raggiunto una sufficiente altezza, si lascia fermentare per 2 o 3 mesi ed il letame artificiale è pronto per l'uso.

Però il metodo più comodo di preparazione del letame artificiale, e che si adatta a qualsiasi tipo di residui, sia erbacei che semilegnosi o legnosi, è quello della macerazione con ammoniaca. Si riempiono all'uopo delle vasche con i cascami spezzettati per mezzo di un trinciaforaggi, si aggiunge acqua fino a totale immersione e poi ammoniaca nella proporzione di 3 litri di ammoniaca al 20 % per ogni metro cubo di materiale e si lascia il tutto macerare per 8-10 giorni. Questo periodo è sufficiente perchè le combinazioni legnose sotto l'azione dell'ammoniaca subiscano una incipiente idrolisi, che le trasforma in un materiale facilmente aggregabile dai microorganismi. Allora, per mezzo di un tridente, si estraggono dalla vasca e si stratificano sulla platea della concimaia, dove si porta giornalmente il letame che viene dalla stalla. Per ottenere la maturazione, basta lasciare a sè la massa per 2-3 mesi.

In luogo dell'ammoniaca commerciale, si adattano bene per la preparazione di questo letame artificiale, le acque ammoniacali delle officine del gas.

Un esperimento, eseguito presso il campo sperimentale di questo Istituto con kg. 4.000 di paglia di frumento e 12.000 litri di acque ammoniacali, ha dato i seguenti risultati:

Composizione delle acque ammoniacali

Azoto totale	%	1,91
Azoto ammoniacale	»	1,20
Sesquiossido di ferro	»	0,01
Anidride carbonica	»	0,07
Anidride solforica	»	0,12
Idrogeno solforato	»	0,008

Composizione della paglia

Umidità	%	8,37
Ceneri	»	8,18
Azoto organico	»	0,75
Sesquiossido di ferro e alluminio	»	0,36
Anidride solforica	»	3,80
Ossido di calcio	»	0,34
Ossido di potassio	»	1,13
Anidride fosforica	»	0,38
Anidride silicea	»	5,18

La paglia venne a piccoli lotti introdotta in una grande vasca in cemento annessa alla concimaia, già riempita, fino a metà, di acqua di lavaggio del gas e colà lasciata in macerazione per 8-10 giorni. Il materiale così inzuppato, venne poi con un tridente stratificato sulla platea della concimaia, in modo da farne uno strato di circa 30 cm., sul quale poi vennero sparsi circa 50 kg. di letame naturale. Sopra questa massa si sovrappose un secondo strato, che venne trattato nello stesso modo, poi un terzo strato e così di seguito fino ad ottenere un cumulo dell'altezza di circa 2 metri.

Questa massa si lasciò maturare per circa 3 mesi, durante i quali il materiale fermentò e la temperatura della massa ne provocò la umificazione. Analiticamente il processo è caratterizzato da una contrazione, entro limiti variabili, del rapporto carbonio: azoto, dovuta al fatto che gl'idrati di carbonio in parte si decompongono con sviluppo di anidride carbonica, mentre contemporaneamente si formano dei complessi organici azotati.

In confronto con i materiali di partenza nel letame artificiale maturo si nota una diminuzione dei grassi e delle emicellulose, un aumento delle ceneri dovuto alla parziale distruzione della sostanza organica e un aumento della lignina, conseguenza della resistenza di questo componente al processo microbiologico. Le proteine invece aumentano non solo in senso relativo, ma anche in senso assoluto a causa della sintesi di sostanze azotate che i microorganismi operano a spese della cellulosa.

Trascorsi i tre mesi, il letame artificiale così preparato presentava le caratteristiche di un materiale in decomposizione avanzata con colorazione bruna, simile a quella del letame naturale. Un campione prelevato per l'analisi fornì i seguenti risultati:

Composizione del letame artificiale

Acqua igroscopica	%	68,65
Ceneri	»	7,21
Azoto totale	»	1,05
Azoto ammoniacale	»	0,35
Anidride fosforica	»	0,57
Potassa	»	0,41

Giova ora mettere a confronto i dati analitici di questo letame artificiale con quelli di un letame naturale prodotto contemporaneamente nella stalla, usando come lettiera la stessa paglia.

	Letame naturale maturo	Letame artificiale
	%	%
Acqua igroscopica	73,00	68,65
Ceneri	8,25	7,21
Azoto totale	0,62	1,05
Azoto ammoniacale	0,30	0,35
Anidride fosforica	0,42	0,57
Potassa	0,45	0,41

Da queste cifre risulta che i due prodotti hanno la stessa composizione, fatta eccezione dell'azoto totale, che nel letame artificiale figura in quantità sensibilmente superiore.

Con i due materiali così preparati abbiamo eseguito un esperimento colturale impiegandoli su colture di patate «Tonda di Berlino» e di mais «Marano».

A tal uopo due appezzamenti del campo sperimentale vennero concimati ciascuno per metà con letame di stalla e per metà con letame artificiale sparsi nella quantità di ql. 250 l'ettaro. La concimazione organica venne integrata con ql. 5 di solfato potassico per le patate e ql. 3 per il mais ed inoltre con ql. 6 di perfosfato 18/20 e ql. 3 di solfato ammonico per ettaro. In uno degli appezzamenti si coltivò patate, nell'altro mais.

La germinazione avvenne regolarmente e non si notarono diversità nel comportamento vegetativo e nello sviluppo delle sue colture in conseguenza del diverso materiale letamico adoperato.

All'uniforme costituzione fisico-chimica del terreno scelto per le prove corrispose una completa uniformità di sviluppo in entrambi le coppie di coltura. Uniforme risultò altresì la densità delle colture stesse, sulle quali le operazioni di semina e di diradamento vennero eseguite in modo da allevare su di ogni solco un eguale numero di piante. Per tali condizioni favorevoli al fine di un esame comparativo, le produzioni in granella e tuberi sotto-indicate, sono da ritenersi sufficientemente dimostrative nei riguardi del potere fertilizzante delle due qualità di letame:

Patate (« Tonda di Berlino »)	{	Letame di stalla q.li 210 per ettaro
	}	Letame artificiale q.li 206 per ettaro
Mais (« Marano »)	{	Letame di stalla q.li 38,5 per ettaro
	}	Letame artificiale q.li 39,5 per ettaro

CONCLUSIONI

Dal punto di vista tecnico l'utilizzazione delle acque ammoniacali del gas per la preparazione di letame artificiale appare bene indicata, anzi è doppiamente vantaggiosa, perchè permette in pari tempo l'utilizzazione delle acque ammoniacali del gas che oggi costituiscono nelle officine del gas un materiale ingombrante e quella dei residui vari delle campagne, materiale di cui generalmente si fa un uso improprio nelle aziende agricole.

Resta come problema aperto il lato economico dell'operazione.

Nelle grandi linee a conti fatti può ritenersi che entro un raggio di circa 15-20 km. dalle officine del gas si ha la convenienza ad utilizzare per lo scopo sopraindicato le acque ammoniacali del gas, purchè naturalmente siano cedute dalle aziende del gas a buon prezzo, circostanza del resto sulla quale non c'è da dubitare.

Oltre i 20 km. l'utilizzazione di quel sottoprodotto diventa dubbia e va esaminata caso per caso, potendo le spese di trasporto incidere sulle operazioni al punto da renderla antieconomica.

RIASSUNTO

Viene proposto l'impiego delle acque ammoniacali del gas, la cui trasformazione in solfato ammonico oggi non è più conveniente dal punto di vista economico, per preparare, in unione con i residui erbacei e semi-legnosi delle campagne, letame artificiale. Si dimostra l'utilità di una siffatta operazione.

SUMMARY

ON THE UTILISATION OF THE AMMONIACAL
WATERS OF GAS FOR THE PREPARATION OF
ARTIFICIAL MANURE

by M. P. CORTESE and E. MORRA

It is proposed to use the ammoniacal waters of gas (which today it is no longer economically convenient to transform into ammonium sulphate) combined with the herbaceous and semi-ligneous remains of vegetables for the preparation of artificial manure. Here it is shown how useful this process may be.

MASSIMO CORDERO DI MONTEZEMOLO

PROVE DI IRRIGAZIONE DEL MEDICAIO CON IL METODO DRAGHETTI *

PREMESSA

Nelle zone della pianura alla destra del Po, e particolarmente nelle terre vecchie delle provincie centrali emiliane di Bologna, Modena e Ferrara, dominate da terreni argillosi, la produzione in cultura asciutta che è di gran lunga prevalente, attinge vertici così alti che sembra impossibile di poterla ulteriormente elevare senza il sussidio dell'irrigazione. Le quantità di sostanza secca prodotte per anno oscillano, con le diverse colture dell'avvicendamento, fra un minimo di 80 e un massimo di 100 q.li per ha, e i consumi acquei annuali corrispondenti, che sommano in media a 4 o 5.000 mc. (circa il 75 % delle precipitazioni), confermano l'altissimo grado di perfezione raggiunto da questa agricoltura, soprattutto in ciò che concerne l'utilizzazione delle risorse idriche naturali. La mirabile organizzazione tecnica aziendale, basata da un lato su una perfetta sistemazione idraulico-agraria dei terreni e sull'esecuzione di lavori profondi e tempestivi a tutte le culture, e dall'altro imperniata sulla scelta di specie vegetali (medica, canapa, bietole) a radici fittonanti e perciò capaci di attingere acqua dagli strati profondi del suolo e di superare periodi anche molto lunghi di secco, rappresenta, insieme con le marcite lombarde, con l'agrumicoltura etnea, con la floricoltura ligure, un esempio insuperabile di intelligente adattamento dell'agricoltura alle condizioni dell'ambiente pedoclimatico.

Se le produzioni non hanno ancora raggiunto i limiti di resa che queste terre per il loro contenuto di elementi nutritivi e per il loro

* Ricerche eseguite mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

spessore sono capaci di sostenere, e se le razze vegetali coltivate non hanno ancora estrinsecato il massimo della loro capacità produttiva, ciò vuol dire che il coefficiente di utilizzazione dell'acqua meteorica, pari ai $3/4$ delle precipitazioni annuali, ha raggiunto un livello non superabile e che il fattore limitante della produzione è rappresentato dall'acqua.

È per questo motivo che tanto si parla di irrigazione in Emilia e che in quest'ultimo trentennio molte iniziative irrigue sono state progettate ed in parte realizzate.

Si è manifestato sin dagli inizi un fondamentale dissidio fra i tecnici: poichè le disponibilità di acqua sono molto limitate e in ogni caso insufficienti per la irrigazione totalitaria di tutta la regione, alcuni hanno sostenuto la necessità di concentrare le dotazioni idriche a vantaggio delle sole zone delle terre anomali (torbose, ipercolloidali, salse, sabbiose) nelle quali l'acqua e la risaia oltre a permettere l'esercizio di una agricoltura ricca e intensiva sono anche fattori insuperabili di correzione del suolo, mentre altri, affermando che la coltura del riso non può, senza gravi pericoli di crisi ricorrenti, estendersi al di là di certi limiti, hanno proposto l'utilizzazione dell'acqua sulla maggior superficie possibile delle terre vecchie e nuove, impiegandola nelle quantità e nelle modalità caratteristiche della così detta irrigazione di soccorso. Queste diverse concezioni affiorarono nettamente nelle discussioni tecniche inerenti il canale emiliano-romagnolo e si ripetono oggi per la derivazione del Sabbioncello destinata all'irrigazione delle terre del comprensorio di Burana.

Sembra che la seconda concezione debba prevalere e non soltanto per ragioni tecniche ed economiche, ma anche per motivi sociali, tendenti all'appoderamento e alla riduzione del bracciantato, cui la risaia nettamente contrasta.

Se così è, l'acqua in limitata misura (lt" 0,30-0,40 ha.) dovrà essere utilizzata dappertutto a vantaggio delle colture che maggiormente la valorizzano, cioè di quelle primaverili-estive, fra le quali predominano le prative, la bietola, la canapa, il mais.

Le colture foraggere — che occupano in queste zone il terzo circa dei seminativi e che nella grandissima maggioranza sono rappresentate dal medicaio di lunga durata — saranno le maggiori utilizzatrici dell'acqua, seguite dalle coltivazioni da rinnovo e principalmente dalla bietola e dalla canapa, molto più diffusa del mais. Non vi è speranza invece, anche se vi fosse larga disponibilità di acqua, di estendere molto la coltura di piante di secondo raccolto — da foraggio e da granella — perchè in queste terre, in gran prevalenza argillose, non si può spingere la distribuzione dell'acqua oltre metà agosto e la raccolta del prodotto

al di là del settembre senza pregiudicare la tempestività e la razionalità delle lavorazioni e di conseguenza senza ridurre, per altra via, la produttività delle colture principali dell'avvicendamento.

Mentre non mancano studi molto interessanti sulle modalità di distribuzione dell'acqua e sui volumi di adacquata nell'irrigazione delle terre argillose emiliane (Draghetti) e si può dire che vada lentamente formandosi, ad opera degli agricoltori, una tecnica irrigua sempre più perfetta, mancano invece o quanto meno sono insufficienti, i dati e le osservazioni relativi agli incrementi di produzione conseguibili con l'irrigazione delle principali colture di ciclo primaverile-estivo ed è del tutto trascurato lo studio degli effetti secondari della irrigazione, quali l'influenza sulla durata delle colture pluriennali, sulla composizione floristica dei prati, sulla qualità dei prodotti, ecc. ecc.

È sembrato necessario pertanto avviare tali ricerche, che devono fornire gli elementi di base per lo studio economico di ogni iniziativa irrigua, ed è stata impostata dall'Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Bologna, nel campo sperimentale di Corticella, fin dal 1946, una prova di irrigazione su medicaio, di cui si dà conto in questa Nota.

Anche per l'irrigazione della bietola e della canapa, colture tradizionalmente asciutte e nelle quali le caratteristiche qualitative del prodotto hanno preminente importanza, s'impone una ricerca approfondita che sarà avviata nel corrente anno.

IMPOSTAZIONE DELLA PROVA E METODI SEGUITI

La prova comprende l'intera durata di vita del medicaio e cioè gli anni agrari 1945-46, 1946-47, 1947-48 e 1948-49.

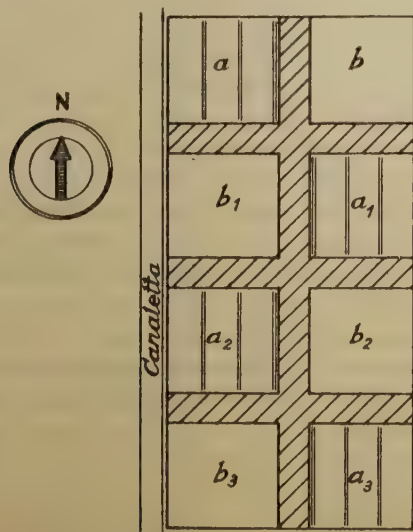
Il metodo di distribuzione dell'acqua adottato è stato quello proposto dal prof. Draghetti, che, da profondo studioso e conoscitore dei terreni argillosi emiliani, consiglia l'irrigazione per infiltrazione anche nel medicaio, per evitare il guasto cui l'irrigazione per scorrimento inevitabilmente conduce.

L'appezzamento costituito da un comune canapaio baulato, della superficie di mq. 3900, è stato diviso in otto parcelle comprendenti due serie:

Serie *a* (parcelle $a-a_1-a_2-a_3$) destinata alla irrigazione;

Serie *b* ($b-b_1-b_2-b_3$) senza irrigazione.

Tra le varie parcelle sono state lasciate ampie strisce di terreno, anch'esse seminate a medica, destinate a permettere la manovra dei tubi di irrigazione senza calpestio sulle parcelle di prova. Per ogni parcella irrigua sono stati tracciati, nell'inverno precedente alla semina (febbraio 1946), tre solchetti di irrigazione larghi m. 0,30, profondi m. 0,20 e tra loro distanti m. 5. Il tracciamento dei solchetti ha richiesto una spesa, rapportata ad ettaro, di L. 1.600. La distribuzione, sul campo, delle parcelle è riportata nella acclusa figura.



Pianta del campo di prova

$a-a_1-a_2-a_3$ Parcelle irrigue; $b-b_1-b_2-b_3$
Parcelle asciutte; $////$ Fascie per elimi-
nare l'azione di bordo e per effet-
tuare la manovra dei tubi di irrigazione.

Come risulta dalla pianta, sul fianco ovest del campo scorre una canaletta profonda circa m. 1,50, usata per l'invaso dell'acqua che viene poi sollevata con motore e, a mezzo condotta con tubi, distribuita alle varie parcelle. L'infiltrazione laterale dell'acqua dalla canaletta verso il campo determina perciò un'azione di ristoro alla vegetazione delle 4 parcelle disposte lungo il bordo di essa ($a-a_2-b_1-b_3$), mentre tale azione non si estende alle 4 parcelle lontane ($b-a_1-b_2-a_3$). Questa disposizione

ha permesso, nei 4 anni di prova, di compiere interessanti rilievi circa il valore del cosiddetto ristoro.

Ci sembra qui necessaria, per evitare confusioni e interpretazioni errate, una precisazione sulla terminologia adottata. Gli agronomi usano indifferentemente e con ragione i termini di soccorso e di ristoro per caratterizzare quelle irrigazioni nelle quali il numero di adacquate e le quantità di acqua distribuite sono limitate a quel tanto che è indispensabile ad assicurare la vita della coltivazione e che non hanno lo scopo, come l'irrigazione normale, di mantenere sul terreno l'ottimo fisiologico di umidità per tutta la durata della coltivazione. Noi abbiamo ritenuto utile di attribuire al ristoro un significato più ristretto, intendendo con esso la influenza determinata sulla vegetazione dalla filtrazione laterale e dall'impinguamento della falda freatica in terreni di cui, collettori e scoline sono tenuti invasati di acqua per tutto il periodo estivo.

Che il termine sia più o meno appropriato non importa ai fini della presente nota: quel che importa è intendersi!

Il terreno era stato lavorato nell'agosto 1945 a cm. 40 di profondità e concimato con q.li 270 di letame per ettaro interrato all'aratura. Il perfosfato, titolo 16-18, è stato sparso in superficie nella misura di q.li 10 per ettaro nel febbraio del 1946 prima dell'erpicoltura. La semina è stata effettuata il 25 marzo 1946, a righe distanti fra loro cm. 11 e con kg. 50 di seme per ettaro. Nell'inverno di ciascun anno di vita del medicaio sono stati poi distribuiti, prima dell'erpicoltura, q.li 4 per ettaro di perfosfato, titolo 18-20.

L'irrigazione nelle diverse parcelle fu eseguita a mezzo di motore e di condotta con tubi, terminante in un ripartitore a 3 fori che consentiva di immettere l'acqua contemporaneamente sui 3 canaletti di ciascuna parcella. Il corpo d'acqua per ogni canaletto fu mantenuto fra i litri « $2,5 \div 3$ ».

I volumi di adacquata nei diversi anni oscillarono fra i 700 e i 1.000 mc. per ha. e l'assorbimento delle predette quantità fu ottenuto con due distribuzioni per ogni adacquata, eseguite a 2 ore circa di distanza l'una dall'altra.

Difatti la filtrazione attraverso le screpolature, sul fondo e sulle pareti del solchetto, va riducendosi man mano che il terreno limitrofo si imbibisce. Convien allora sospendere la distribuzione per qualche ora e riprenderla in seguito, per arrestarsi al momento in cui il terreno rifiuta l'acqua.

Le adacquate furono sempre effettuate 6-8 giorni dopo il taglio dell'erba e quando il terreno presentava una screpolatura media.

ANDAMENTI STAGIONALI E IRRIGAZIONI

1° anno (1945-46)

L'andamento stagionale come risulta dalla tabella I è stato caratterizzato da una intensa siccità che si è prolungata da marzo all'autunno, ed è stata particolarmente grave nei 3 mesi di luglio, agosto e settembre,

Dati pluviometrici

TABELLA I

Mese	Precipitazioni in mm.					
	1945-46	1946-47	1947-48	1948-49	Media	Media 1931-1941
Ottobre	—	103,0	107,3	164,6	124,9	86,6
Novembre	—	113,8	44,8	21,2	59,9	60,6
Dicembre	—	43,7	34,5	16,2	31,3	56,3
Gennaio	42,4	75,0	47,1	52,6	59,3	39,3
Febbraio	1,3	34,7	35,2	1,2	18,1	47,0
Marzo	86,8	46,9	0,4	13,4	26,9	48,6
Aprile	11,4	9,2	66,1	15,6	25,6	38,9
Maggio	55,2	71,1	62,5	64,8	63,4	71,9
Giugno	45,6	10,6	49,7	56,4	40,6	52,0
Luglio	23,2	7,1	48,1	7,0	21,6	39,3
Agosto	5,8	65,6	24,3	10,4	26,5	37,6
Settembre	2,7	29,2	55,6	24,4	27,9	37,5

periodo nel quale caddero solo 32 mm. d'acqua. I terreni per le scarse precipitazioni autunno-invernali, non avevano potuto ricostituire integralmente le loro riserve idriche e quindi l'annata è stata quanto mai adatta a valorizzare l'irrigazione.

Le irrigazioni furono eseguite dopo il primo taglio (25 giugno) e dopo il secondo taglio (30 luglio). Altra irrigazione si sarebbe dovuta eseguire dopo il terzo taglio e cioè a fine agosto, ma, a quell'epoca, non fu possibile ottenere l'acqua che fu assorbita dai bisogni dei numerosi maceri della zona. Se si fosse potuta eseguire anche la 3^a adacquatura i risultati dell'irrigazione sarebbero stati certamente assai più evidenti di quelli, pur notevoli, ottenuti. Le quantità di acqua distribuite furono di 700 mc. per ha. nella 1^a adacquata e di 800 mc. nella seconda.

2° anno (1946-47)

L'andamento stagionale fu caratterizzato da una siccità estrema, pari a quella, se pure diversamente distribuita, dell'anno precedente. Par-

ticolarmente acuta questa siccità dal 15 maggio al 15 agosto, cioè nel periodo corrispondente alla maggior produzione del medicaio.

Le irrigazioni furono eseguite, mantenendo costanti le modalità, iniziando dopo il secondo taglio e fino al 18 agosto con le seguenti dosi d'acqua per ha.:

22 giugno	mc.	750
17-18 luglio	»	1000
16-18 agosto	»	1100
		mc. 2850

3° anno (1947-48)

L'andamento stagionale fu caratterizzato da una piovosità buona ed uniformemente distribuita durante il periodo vegetativo della medica.

Le irrigazioni furono eseguite a cominciare dal 27 giugno, dopo il 2° taglio, fino al 4 settembre con i seguenti quantitativi di acqua per ha.:

27 giugno	mc.	750
3 agosto	»	850
4 settembre	»	1000
		mc. 2600

4° anno (1948-49)

L'andamento stagionale fu caratterizzato da una piovosità buona nei mesi di maggio e giugno, ma scarsa per tutto il restante periodo vegetativo della medica: praticamente dai primi di luglio a metà settembre non si ebbero precipitazioni degne di rilievo.

L'unica irrigazione praticata fu eseguita dopo il secondo sfalcio, il 6 luglio, con un quantitativo di acqua di circa mc. 1100 per ha.

Come normalmente viene praticato nella zona, dopo il terzo taglio, e precisamente il 9 agosto, si è proceduto all'aratura del medicaio ormai vecchio.

RISULTATI PRODUTTIVI E DISCUSSIONE

Per non appesantire eccessivamente l'esposizione riteniamo superfluo riportare i risultati produttivi parcellari per i singoli anni e per i singoli tagli. Più opportuno ci sembra riunire, dopo un quadriennio di prove, in un unico quadro riassuntivo (tabella II) le produzioni, ripartite per anni e per sfalci, dell'intero ciclo di vita del medicaio.

Da questo quadro appare evidente il comportamento del medicaio irriguo nei confronti di quello asciutto, nel suo intero ciclo di vita.

I forti incrementi di produzione in fieno, che superano il 27 % e giungono fino al 43,74 % (se si considera l'effetto dell'irrigazione limitatamente ai soli tagli irrigui) nell'anno d'impianto, subiscono sensibili contrazioni passando dal primo al secondo e al terzo anno di vita del medicaio, per riprendersi leggermente al quarto anno. La fortissima riduzione dell'incremento percentuale di produzione della medica per effetto dell'irrigazione, verificatasi al secondo anno nei confronti dell'anno precedente (anno d'impianto), trova la sua spiegazione nella considerazione che, pur trattandosi di due annate parimenti siccitose, al secondo anno l'apparato radicale della medica aveva già raggiunto una profondità tale da consentire l'utilizzazione dell'umidità dagli strati profondi anche se la falda freatica, per effetto della siccità, si era abbassata notevolmente.

Al terzo anno di vita era logico attendersi una ulteriore contrazione dell'incremento percentuale di produzione sia in conseguenza del maggior approfondimento delle radici della medica, come pure per la buona e regolare piovosità dell'annata.

La lieve ripresa dell'effetto dell'irrigazione sul medicaio di quarto anno è conseguente ad un certo esaurimento del medicaio stesso e al sopravvento delle Graminacee nella composizione della sua flora. Queste, avendo radici più superficiali della medica, s'avvantaggiano maggiormente dell'irrigazione specie in un'annata particolarmente siccitosa come la decorsa.

Esaminando i singoli sfalci di ogni annata appare che gli ultimi tagli si avvalgono di più dell'irrigazione, e ciò soprattutto in correlazione al decorrere siccitoso dell'estate e all'abbassamento della falda.

Il massimo incremento percentuale di produzione è stato realizzato col quarto sfalcio dell'anno di impianto, cioè quando la prolungata siccità aveva già esaurito le scarse riserve idriche del terreno mentre le giovani radici della medica erano ancora strettamente vincolate all'umidità degli strati superficiali.

Da notare che nel primo taglio non irrigato dell'anno d'impianto la produzione delle parcelle asciutte è stata superiore a quella delle parcelle irrigue di q.li 2,05 di fieno per ha. Ciò è da attribuirsi alla minor superficie della parte irrigua in seguito al tracciamento dei solchetti di irrigazione che sottraggono alla produzione circa il 5 % del terreno della parcella. Ma è da considerare che il bordo dei canaletti va soggetto a franamenti sicchè i solchetti diventano di maggior larghezza e il terreno sottratto a coltura può salire fino all'8 % circa.

Fino al terzo anno di vita non si sono avuti diradamenti nelle parcelle irrigue, però il pericolo, prospettato da alcuni, che l'irrigazione esaurisca il medicaio in più breve tempo, può trovare una certa conferma, più

Produzione di fieno in q.li/ha

Stalci	Prodotto fieno q.li/ha	Incremento di prodotto dovuto all'irrigazione					
		Per ogni taglio		Per tutti i tagli		Per i soli tagli irrigui	
		parcelle asciutte	parcelle irrigue	assoluto	%	assoluto	%
1946: 1° anno (imp.)							
1° taglio (senza adacquatura)	22,43	20,38	- 2,05	9,14			
2° " (con ")	31,50	38,79	+ 7,29	23,14			
3° " " "	14,80	24,62	+ 9,82	66,35			
4° " (senza ")	5 —	10,33	+ 5,33	106,60			
Totale	73,73	94,12			- 20,39	+ 27,65	+ 22,44 + 43,74
1947: 2° anno							
1° taglio (senza adacquatura)	51,44	53,27	+ 1,83	3,56			
2° " " "	48,75	49,47	+ 0,72	1,48			
3° " (con ")	43,46	45,00	+ 2,14	4,92			
4° " " "	32,88	37,79	+ 4,91	14,93			
5° " " "	25,27	33,83	+ 8,56	33,87			
Totale	201,80	219,96			+ 18,16	+ 9,00	+ 15,61 + 15,36
1948: 3° anno							
1° taglio (senza adacquatura)	62,44	63,71	+ 1,27	2,03			
2° " " "	47,70	45,81	- 1,89	3,96			
3° " (con ")	37,61	38,42	+ 0,81	2,15			
4° " " "	25,34	28,87	+ 3,53	13,93			
5° " " "	21,54	23,74	+ 2,20	10,21			
Totale	194,63	200,55			+ 5,92	+ 3,04	+ 6,54 + 7,74
1949: 4° anno							
1° taglio (senza adacquatura)	66,28	75,36	+ 9,08	13,70			
2° " " "	39,07	34,84	- 4,23	10,83			
3° " (con ")	19,78	22,34	+ 2,56	12,94			
Totale	125,13	132,54			+ 7,41	+ 5,92	+ 2,56 + 12,94
Totale generale	595,29	647,17			+ 51,88	+ 8,72	+ 47,15 + 18,33

di quanto non sia stato possibile accertare con la osservazione diretta, dall'esame dei dati di produzione dei singoli sfalci di questo ultimo anno. L'alta produzione ottenuta col primo taglio, seguita dalle scarse produzioni nei due tagli successivi, è una sicura conferma della modificazione floristica avvenuta nel medicaio. Modificazioni più sensibili nelle parcelle irrigue che in quelle asciutte, come dimostra l'incremento percentuale di prodotto positivo nel 1° taglio asciutto dominato dalle Graminacee e dalle erbe infestanti, negativo nel secondo taglio, anch'esso asciutto ma prevalentemente costituito da medica e ancora positivo nel terzo, irriguo e perciò più vantaggioso alle graminacee infestanti che alla medica.

Da un esame più critico dei dati di produzione si possono trarre ulteriori considerazioni pratiche. Infatti non sarebbe esatto attribuire all'effetto dell'irrigazione lo scarto fra i totali delle produzioni riportate nella tabella II, poichè un altro fattore concorre alla costituzione di tali dati. Come è stato detto inizialmente, la canaletta di rifornimento dell'acqua ha determinato un'azione di ristoro alle quattro parcelle poste lungo il suo bordo ($a-a_2-b_1-b_3$) e non a quelle lontane ($b-b_2-a_1-a_3$). Tenendo presente poi che in questi 2 gruppi di parcelle la metà è stata irrigata e l'altra no, si possono distinguere quattro tipi di trattamenti, e cioè:

Parcelle completamente asciutte	$b - b_2$
» con solo ristoro	$b_1 - b_3$
» soltanto irrigue	$a_1 - a_3$
» irrigue e con ristoro	$a - a_2$

Questa disposizione permette di ricavare la tabella III che dà un'idea esatta dell'andamento della produzione in fieno nei quattro casi citati. Mancano nella tabella i dati relativi al 1949, poichè essendosi arato il medicaio sono stati possibili in questo anno solo i confronti di cui alle lettere *a*) e *f*) della tabella stessa. Confrontando le differenze percentuali di cui alle lettere *a*) e *b*) si può trarre un giudizio sull'importanza del ristoro che alcuni agronomi emiliani vorrebbero sostituire alla irrigazione vera e propria. L'effetto del ristoro determina incrementi di produzione assai minori di quelli dell'irrigazione nell'anno d'impianto, mentre negli anni successivi tali differenze si attenuano.

La netta superiorità dell'irrigazione, nei confronti del ristoro, nel primo anno di vita della medica, subisce forti contrazioni negli anni successivi fino quasi ad annullarsi, come meglio appare dalle differenze percentuali in cui alla lettera *g*). Ciò può trovare spiegazione nel fatto che il ristoro agisce a maggiori profondità.

Come era logico attendersi, l'irrigazione determina incrementi di produzione sensibilmente inferiori nelle parcelle ristorate che in quelle non

ristorate; così dicasi dell'effetto del ristoro su parcelle irrigate o asciutte.

È logico altresì che l'incremento percentuale di produzione determinato dall'irrigazione sia sempre più alto quando riferito ai soli tagli adacquati anzichè a tutti i tagli.

CONCLUSIONI

La constatazione più importante che può trarsi dalla prova riguarda il modesto incremento produttivo ottenuto con l'irrigazione di soccorso nell'intera vita del medicaio. Isolando gli effetti del ristoro, l'incremento di prodotto delle parcelle irrigue sulle asciutte è stato del 10,20 %, pari a q.li 59,81 di fieno sui 4 anni di vita del medicaio. Incremento modesto che giudichiamo appena sufficiente a pareggiare il costo dell'acqua e le spese successive di pompaggio e di mano d'opera necessarie per l'irrigazione.

Non va d'altra parte trascurato, in un conteggio del genere, il peggioramento qualitativo della produzione, peggioramento che noi non abbiamo accertato, ma che i pratici concordemente ritengono rilevante e a cui il mercato locale attribuisce un deprezzamento di valore del foraggio di circa il $5 \div 10$ %.

Se si pensa che questo deprezzamento incide sull'intera produzione dei tagli adacquati, cioè, grosso modo, sul 50 % della produzione totale, ne deriva che dal punto di vista economico l'irrigazione del medicaio, nelle zone simili a quelle su cui si è svolta la prova, si conclude in passivo.

Come spiegare un risultato in così stridente contrasto con l'opinione generale e per di più ottenuto in un periodo quadriennale dominato dalla siccità e quindi adatto a valorizzare nel modo migliore gli effetti della irrigazione?

Si può pensare che il metodo di distribuzione dell'acqua adottato nella prova sia stato poco efficiente. Molti esperti di irrigazione ritengono infatti che l'infiltrazione in genere, e in particolare quella del metodo Draghetti, esercitata con solchetti poco profondi e molto distanti, compia una irregolare distribuzione dell'acqua sul terreno, bagnando eccessivamente le zone limitrofe ai solchetti filtranti e lasciando all'asciutto quelle troppo lontane. In realtà questo fenomeno, se pure in misura attenuata, si è verificato anche nella nostra prova ed era facilmente rilevabile dalla disformità delle parcelle irrigue, che presentavano una vegetazione più fitta e leggermente più alta in vicinanza dei solchetti.

Tuttavia il mancato incremento dovuto a tale fatto non deve essere stato di grande entità, visto che in un medicaio vicino adibito a prova di tipo diverso, ma irrigato con apparecchio a pioggia, non si sono avuti

risultati produttivi, nei tagli adacquati, superiori a quelli ottenuti nelle parcelle irrigue della nostra prova. Si può, d'altra parte, pensare che la produzione del nostro medicaio nelle parcelle asciutte è stata così alta — circa 600 q.li di fieno per ha. nei 4 anni di vita e poco meno di 200 q.li per ha. e per anno nel periodo di piena produzione — e così vicina ai limiti della resa teorica che un ben piccolo incremento di prodotto era possibile conseguire con l'irrigazione. Si afferma in tal modo che il medicaio, anche in periodi di siccità prolungata, riesce a trovare in queste terre profonde, con il suo apparato radicale sviluppatissimo, l'acqua necessaria a sostenere una produzione molto elevata, superiore di gran lunga a quella dei migliori prati polifiti irrigui lombardi.

L'andamento degli incrementi di produzione dovuti all'irrigazione nei quattro anni di vita del medicaio, e quello relativo alla successione dei tagli adacquati in ciascun anno, già precedentemente esaminati, sono una chiara conferma di questa affermazione.

È evidente infatti il decrescere degli effetti dell'irrigazione man mano che il medicaio invecchia, cioè man mano che le sue radici attingono profondità maggiori. È altrettanto evidente l'accrescersi degli effetti dell'irrigazione in ciascun anno, man mano che dai tagli estivi si passa a quelli autunnali, cioè man mano che la falda freatica si abbassa.

Nessuna meraviglia in ciò quando si pensi che l'apparato radicale della medica, se non è ostacolato da strati di inibizione, può raggiungere i 4 o 5 m. di profondità e, in terreni molto permeabili e leggeri o di riporto, spingersi fino a 10-12 m.

L'irrigazione ha indubbiamente effetti più vistosi quanto più le radici delle piante sono superficiali. Questo è il motivo per cui nell'anno d'impianto gli incrementi di prodotto hanno raggiunto quasi il 30 % e certamente avrebbero superato questa cifra se non fosse mancata l'acqua per l'irrigazione del 4° taglio. È questo il motivo per cui sullo stesso campo di Corticella negli anni 1949 e 1950 sono state ottenute con l'irrigazione di soccorso al mais (2 adacquate da 1000 mc. ciascuna) incrementi di prodotto di q.li 18,3 e 42,3 di granella per ha., pari rispettivamente al 30 e al 123 % della produzione in asciutto.

Vi è da considerare altresì che gli incrementi di produzione sul medicaio si ottengono, con l'irrigazione, quasi esclusivamente nei tagli adacquati e non nei primi due tagli, i quali in condizioni normali non ne hanno bisogno e da soli forniscono una produzione pari al 50 % e più di quella totale. Gli incrementi percentuali quindi, quando siano riferiti alla intera produzione annuale, risultano ridotti della metà.

Si può dunque concludere che i mirabolanti raddoppiamenti di produzione determinati dall'irrigazione sul medicaio, di cui tecnici e pratici

spesso scrivono o parlano, non si verificano normalmente nelle condizioni pedo-climatiche dominanti in Emilia e si può anche affermare che nella maggioranza dei casi l'errore di valutazione derivi, per gran parte, dal fatto di riferire l'incremento di prodotto ai soli tagli adacquati anziché alla totale produzione della coltura per l'intera durata di vita. Noi non escludiamo che in comprensori diversi da quello di Corticella e soprattutto in terreni che presentano falda freatica più profonda o strati di inibizione che ostacolano la penetrazione dell'apparato radicale, gli effetti dell'irrigazione sulla produzione del medicaio possano essere molto più cospicui di quelli da noi trovati; vorremmo soltanto che non si facessero affermazioni decise senza corroborarle con prove razionalmente impostate e condotte e non si generalizzassero i risultati ottenuti in particolari ambienti e magari per un solo anno a tutti gli ambienti e per tutte le condizioni stagionali.

La seconda constatazione importante, che scaturisce dalla nostra ricerca, riguarda il ristoro, inteso secondo il significato che gli abbiamo attribuito. Nelle condizioni della prova l'azione di ristoro esercitata dall'invaso della canaletta si limitava esclusivamente alla filtrazione laterale di acqua verso il campo di prova secondo un profilo di umidità che non abbiamo determinato sperimentalmente, ma che possiamo rappresentare con una curva in rapido approfondimento. È da escludere che l'invaso di una sola canaletta abbia potuto esercitare un'azione d'impinguamento ed innalzamento della falda freatica, come è da escludere che l'azione di ristoro, via via decrescente a partire dal bordo del canale, abbia potuto sentirsi a distanza maggiore di 6 o 7 metri, come è risultato dalle osservazioni compiute sulla vegetazione.

Le parcelle che noi chiamiamo ristorate hanno quindi subito in modo apprezzabile l'azione del ristoro soltanto su metà della loro superficie e tuttavia l'incremento di produzione che esse hanno segnato sulle parcelle non ristorate è stato di poco inferiore, ad eccezione dell'anno d'impianto, da quello fornito dall'irrigazione. La limitata o mancata azione del ristoro nel primo anno di vita del medicaio è una ulteriore conferma di quanto si è detto nelle precedenti pagine: il ristoro agisce in profondità ed è perciò tanto più sentito quanto più profonde sono le radici della coltivazione.

È lecito domandarsi quale potrebbe essere l'azione di ristoro sui medicai in un comprensorio di notevole ampiezza in cui tutta la rete degli scolì fosse invasata d'acqua dal giugno all'agosto. Noi riteniamo che in questo caso si potrebbe contare non soltanto sull'effetto dell'acqua filtrante lateralmente, a distanze più o meno grandi dagli scolì, ma anche sull'azione di impinguamento e di innalzamento della falda freatica e pensiamo che il

ristoro avrebbe in tali condizioni un'efficacia non certo inferiore a quella dell'irrigazione vera e propria. Ciò, è necessario ripeterlo, potrebbe verificarsi soltanto per i medicai di 2°, 3° e 4° anno e non per quelli d'impianto e per altre culture erbacee a radici meno profonde e perciò legate all'umidità degli strati superficiali, sui quali il ristoro non agisce.

La questione è d'importanza così fondamentale per le conseguenze che possono derivarne, che varrebbe la pena di affrontarla e risolverla sperimentalmente in modo e con mezzi adeguati.

Un'ultima osservazione può trarsi dalla nostra prova e riguarda la influenza dell'irrigazione sulla composizione floristica, sulla durata del medicaio e sul valore nutritivo del foraggio irrigato.

Non abbiamo potuto compiere analisi floristiche accurate per la estrema difficoltà che esse presentano e che derivano, in primo luogo, dall'impossibilità di operare su campioni che siano allo stesso tempo non troppo grandi e sufficientemente rappresentativi delle parcelle in studio e in secondo luogo dall'intreccio della vegetazione, che ostacola il riparto della massa d'erba fra le varie specie, provoca perdite di foglie e d'altre parti facilmente distaccabili e in definitiva conduce a risultati poco attendibili.

L'osservazione diretta in campo ci ha permesso tuttavia di constatare che nei primi tre anni di vita non esistono differenze apprezzabili nella fittezza e nella composizione floristica delle diverse parcelle irrigue e asciutte. Differenze si manifestano nel 4° anno a carico delle parcelle irrigue nelle quali si notano radure e diffusione di Graminacee e di erbe infestanti notevolmente maggiori che nelle asciutte. Si può tuttavia affermare che quando l'irrigazione sia compiuta con le modalità del metodo Draghetti e le quote d'acqua distribuite non eccedano la capacità di assorbimento del terreno, l'influenza negativa del regime irriguo sulla longevità e sulla composizione floristica nel medicaio è molto limitata.

Sul valore nutritivo del foraggio irriguo non abbiamo compiuto accertamenti sperimentali. È opinione corrente dei pratici locali che il fieno di medica derivante dai campi irrigati abbia un valore alimentare minore di quello ottenuto in coltura asciutta e che la differenza sia dell'ordine del $5 \div 10\%$.

Anche questo lato del problema, di cui non vi è chi non veda l'importanza, dovrebbe essere affrontato e risolto sperimentalmente, non soltanto con analisi chimiche, ma con più approfondite ricerche basate su prove di digeribilità.

Ci sembra che la nostra prova, limitata a un solo ambiente della piana bolognese e a un solo medicaio per tutta la durata della sua vita, non consenta di trarre conclusioni valide per tutte le zone argillose della

pianura emiliana nè di fornire elementi e direttive sicure per le progettazioni irrigue in questa regione.

Tuttavia i dati ottenuti e le osservazioni fatte permettono di tracciare le seguenti deduzioni e proposte:

1) È lecito dubitare delle affermazioni correnti, di tecnici e agricoltori, circa la possibilità di incrementare fortemente e quasi raddoppiare con l'irrigazione la produzione foraggera del medicaio nelle terre argillose e profonde della pianura emiliana.

2) Alcune osservazioni compiute sull'azione di ristoro esercitata dall'acqua invasata durante il periodo estivo nella rete dei coli, fa supporre che una simile pratica, quando fosse estesa su interi comprensori, potrebbe indurre un impinguamento ed un innalzamento della falda freatica e determinare un incremento di produttività nei medicai di 2°, 3° e 4° anno pari a quello ottenibile con l'irrigazione.

3) Sembrano necessarie pertanto ulteriori, numerose esperienze condotte con metodi razionali e con mezzi adeguati, volte ad accertare l'effetto dell'irrigazione e del ristoro sulla produzione del medicaio, in vari ambienti della pianura emiliana, caratterizzati da diverso impasto dei terreni, diversa stratigrafia, diversa profondità di falda freatica. Tali ricerche non dovrebbero trascurare l'accertamento dell'influenza dell'irrigazione e del ristoro sulla longevità e composizione fioristica del medicaio, nonché sul valore nutritivo del foraggio irrigato.

RIASSUNTO

È stata compiuta una ricerca sull'irrigazione del medicaio estesa a tutta la durata di vita della coltivazione (4 anni), nei terreni argillosi, profondi e ricchi della pianura bolognese.

È stato adottato il metodo di distribuzione dell'acqua proposto dal prof. A. Draghetti e sono state effettuate da 2 a 3 adacquate per anno (una per taglio) da fine giugno a fine agosto, con volumi d'adacquata oscillanti fra 800 e 1000 mc. per ha.

L'incremento di produzione in fieno, ottenuto per mezzo dell'irrigazione, è stato notevole nell'anno di impianto (30 %), ed è andato progressivamente diminuendo negli anni successivi fino a raggiungere un valore medio del 10 % per l'intera durata di vita del medicaio.

Contemporaneamente sono state eseguite osservazioni sull'azione ristoratrice esercitata nel medicaio dalla filtrazione dell'acqua invasata, per tutto il periodo estivo, nelle scoline che delimitano il campo. Sono stati

ottenuti incrementi di prodotto di poco inferiori a quelli realizzati con la normale irrigazione.

È stato osservato che l'irrigazione non determina diradamenti e variazioni nella composizione floristica del medicaio nei primi tre anni. Modificazioni di un certo rilievo, più sentite nelle parcelle irrigue, si hanno al 4° anno di vita, nel quale si verificano radure e diffusione notevoli di Graminacee e di piante infestanti.

SUMMARY

TRIALS OF IRRIGATING ALFALFA WITH THE DRAGHETTI METHOD

by MASSIMO CORDERO DI MONTEZEMOLO

A research has been executed on the irrigation of alfalfa, extended throughout the entire life duration of the cultivation (4 years) in the deep, rich, clayey soils of the plain of Bologna.

The method of water distribution adopted was that proposed by Professor A. Draghetti, and from 2 to 3 waterings (one per cutting) were performed from the end of June to the end of August, with the volume of watering varying from 800 to 1000 mc per ha.

The increase of production in hay obtained by means of irrigation was striking in the year of planting (30 %) and diminished progressively in the years following, finally attaining a mean value of 10 % for the entire life span of the alfalfa.

At the same time, observations were carried out on the restorative action exerted on alfalfa by the filtration of invasive water, through the whole summer period, in the ditches which bordered the field. Increases of production were obtained little inferior to those realized by normal irrigation.

It was observed that irrigation does not cause thinning and variation in the floristic composition of the alfalfa in the first 3 years. There were modifications of a certain importance, more evident in the irriguous plots, in the fourth year of life; empty spaces and a notable diffusion of Gramineae and of noxious plants appeared.

E. GARINO-CANINA, N. CAPRIS e U. PASSERA

PASSITO DI CALUSO

Con lo studio sul Passito di Caluso, questo grande vino liquoroso naturale — ottenuto attraverso ad una lunga e tradizionale tecnica di vinificazione, che va dalla fase dell'appassimento protratto dell'uva a quella delle ricorrenti rifermentazioni — intendiamo portare un contributo sperimentale per illustrare, dal punto di vista chimico-biologico e microbiologico, i complessi fenomeni che prendono tanta parte al pieno raggiungimento delle inimitabili caratteristiche di questo vino naturale da dessert.

Al presente studio hanno collaborato il prof. E. Garino-Canina per la parte generale e per l'impostazione delle ricerche, i dottori N. Capris ed, in parte, U. Passera, assistenti volontari, con una documentazione ampelografico-tecnologica ed una ricchissima messe di dati analitici, eseguiti con i più moderni mezzi di indagine chimico-analitica, e perseguita per tre annate consecutive allo scopo di ottenere valori medi e più attendibili, data l'eterogeneità della materia prima.

Sul vino Passito di Caluso esiste, fra la scarsa documentazione analitica, un accurato e pregevole studio monografico di G. Tedeschi * ricco di dati agrogeologici, ampelografici e tecnologici, corredati da una esauriente serie di analisi chimiche eseguite su di una trentina di campioni di controllata origine e genuinità.

L'autore constata come di questo vino speciale esistano due tipi distinti: il classico Passito dolce con una gradazione alcoolica superiore ai 13°, ed un contenuto in zucchero non inferiore al 10° ‰, ottenuti da

* TEDESCHINI, G. Il Passito di Caluso. Asti, Scuola Tipografica S. Giuseppe, 1930.

mosti con $35 \div 40 \%$ di zuccheri; ed un altro tipo semisecco con una gradazione alcoolica superiore ai 15° ed un contenuto in zuccheri riduttori del $4 \div 5 \%$, corrispondente ad una gradazione zuccherina iniziale del 30% .

Caratteristiche chimiche: alta acidità fissa e volatile, alti i valori per la glicerina e per i fosfati, basso tenore in sostanze azotate.

Di solito si osserva una deficienza alcoolica per giustificare la qualifica di vino liquoroso, talchè si potrebbe pensare che, per normalizzare il prodotto, forse autorizzata una leggera alcoolizzazione $2 \div 5 \%$, come si usa per il vino Porto.

CONSIDERAZIONI AMPELOGRAFICHE

L'uva « Erbaluce » od « Albaluce » — con la quale prevalentemente si prepara il Passito di Caluso — favorita dal sistema di potatura, allevamento a pergola, dalla natura del terreno morenico e ciottoloso, presenta in modo spiccato le caratteristiche di struttura anatomica, spessore considerevole degli strati cuticolari del pericarpio, pruinosità, ricchezza di sostanze polifenoliche, che la rendono atta a resistere ad un lungo periodo di appassimento e ad ospitare una muffa parassita, *Botrytis cinerea*, largamente endemica, la quale per le finalità tecnologiche ben si potrebbe definire un vero simbionte.

TECNICA DI VINIFICAZIONE

A miglior comprensione, sarà utile richiamare brevemente a grandi linee la tradizionale tecnica di preparazione del Passito di Caluso.

L'uva « Erbaluce » raccolta sana e matura, quando cioè i grappoli assumono il caratteristico colore giallo-rosato, si mette ad appassire su stuoie in granai fino verso la prima metà del mese di marzo, procedendo regolarmente alla cernita dell'uva con l'eliminazione degli acini marcescenti, lasciando invece quelli imbruniti e raggrinziti. La pigiatura si fa in mastelli e quindi si procede alla torchiatura e ritorchiatura delle vinacce; a fermentare si manda il solo mosto. I piccoli recipienti di legno vengono travasati, colmati, tutte le volte che si ridestano i moti fermentativi (autunno e primavera). Dopo 3-5 anni, quando il vino sembra stabilizzato, si mette in bottiglie.

IL PROCESSO DELL'APPASSIMENTO

L'appassimento dell'uva da cui questo vino liquoroso trae il suo nome assume, in questa particolare tecnica di vinificazione, un'enorme importanza e costituisce le premesse per una buona riuscita.

Nella fase dell'appassimento noi possiamo distinguere il fattore fisiologico e quello microbiologico.

Fattore fisiologico. — Anche staccata dalla vite, l'uva continua una sua attività per la sopravvivenza di alcune funzioni vitali che, per quanto con ritmo rallentato, inducono fenomeni di trasformazione di grande portata tecnologica, che saranno indagati nella seconda parte di questo lavoro.

Le trasformazioni chimico-biologiche che accompagnano l'appassimento sono in rapporto con la temperatura, lo stato igrometrico, la luminosità e la concentrazione dell'anidride carbonica.

Alla temperatura ordinaria 10°-20° C. i fenomeni fisiologici della respirazione, della traspirazione e della trasmigrazione si verificano con una certa intensità.

Le basse temperature sospendono o rallentano detti processi fisiologici, senza intaccare l'attività enzimatica.

Per temperature comprese fra 30°-45° C. il fenomeno respiratorio si compie con una velocità 6-8 volte superiore ai campioni conservati a 15° C.; avviene cioè quello che si potrebbe chiamare la maturazione artificiale con l'accumulo, nel giro di pochi giorni, del 10 % per gli zuccheri ed una diminuzione del 50 % dell'acido malico ed in parte del tartarico.

Il quoziente respiratorio, pari ad 1,0 per gli idrati di carbonio, sale ad 1,30 per l'acido malico, 1,60 per quello tartarico, ed è inferiore all'unità per le sostanze tanniche; l'acido citrico non viene ossidato.

Il quoziente respiratorio, misurato direttamente sulle uve, non può dare un'indicazione attendibile in quanto rappresenta la risultante dei singoli quozienti. Come è noto, in un ambiente privo di aria, le frutta determinano, per asfissia, una fermentazione alcoolica degli zuccheri, funzione vicariante del processo della respirazione con lo stesso sistema enzimatico.

Il fabbisogno energetico nel processo esotermico della respirazione viene fornito dagli idrati di carbonio e dagli acidi organici, ma non in uguale misura, risultando gli acidi molto più ossidabili ed in modo particolare l'acido malico, mentre per gli zuccheri il glucosio è la forma più facilmente ossidata; con la conseguenza tecnologicamente molto im-

portante di un aumento relativo di levulosio, zucchero più dolce e meno fermentescibile, e di una diminuzione molto più profonda dell'acidità a spese dell'acido malico, notoriamente elemento di instabilità nei vini.

L'acidità non può diminuire per una maggior salificazione, in quanto la neutralizzazione degli acidi con le basi non avviene che nel parenchima fogliare.

I fosfati subiscono nel succo una considerevole concentrazione per fenomeno di transmigrazione da tessuti più ricchi; le sostanze azotate, complessivamente parlando, diminuiscono, specie quelle ammoniacali. I polifenoli in parte si ossidano per opera delle ossidasi fisiologiche.

Nell'uva conservata ad una temperatura superiore ai 60-70° C. con l'uccisione delle cellule avviene il fenomeno della semplice evaporazione o disseccamento senza che il rapporto fra i diversi zuccheri ed acidi organici subisca notevoli cambiamenti; solo si può osservare una leggera caramellizzazione del levulosio ed una diffusione di sostanze chimiche prima localizzate e trattenute dalla forza vitale in altri tessuti.

Il Carpentieri constatò che, mentre in determinate condizioni di conservazione l'evaporazione dell'acqua è del 40 %, la diminuzione delle sostanze tanniche raggiunge il 60 % e quella degli acidi il 35 %, mentre per gli zuccheri il calo è del 25 %. Sottoponendo all'appassimento nelle stesse condizioni ambientali uve preventivamente inattivate a 88-90, la diminuzione delle sostanze organiche diventa molto minore ed in rapporto costante.

Probabilmente nella preparazione dei Vini Santi toscani l'appassimento non viene molto spinto, ma interrotto in novembre (festa dei Santi) o poco più, per cui si verificano soltanto i processi fisiologici e relativi a trasformazioni chimico-biologiche.

Fattore microbiologico. — Durante la conservazione dell'uva su stuoie in magazzini o granai alla temperatura relativamente bassa della stagione invernale, oltre ai fenomeni fisiologici sopra ricordati e che si svolgono con un ritmo molto lento, intervengono processi microbiologici di notevole importanza.

Come già aveva supposto l'Ottavi* («I migliori Vini Santi di Caluso si ottengono da uve con acini un po' guasti dalle muffe, forse per le stesse ragioni per cui questa «pourriture noble» provoca tanti miglioramenti nei vini del Reno (Auslese)»), la presenza della *Botrytis*

* OTTAVI, E., e GARINO-CANINA, E. Vini di lusso. Casalmongerrato, Casa Editrice F.lli Ottavi, 1930.

cinerea sulle uve conservate su graticci è stata effettivamente e ripetutamente dimostrata nel corso di questo studio.

A questo proposito anche il Sannino, nel suo trattato di Enologia, così si esprimeva: « Chi potesse far sviluppare le muffe nella loro forma nobile su tutti gli acini ed abbreviare la durata dell'appassimento, riuscirebbe a produrre Vini Santi di qualità eccezionali ».

Anche ad un semplice esame macroscopico, dopo un certo periodo di appassimento dei grappoli, si può osservare sugli acini la comparsa di un color ambrato scuro — color cuoio (*Lederbäre*) — e la formazione di numerose pliche che conferiscono il caratteristico raggrinzimento delle bucce senza formazione di vegetazioni fungine conidiofore.

Questi acini posti in camera umida danno luogo ad un'abbondante produzione di miceli e di corpi fruttiferi che, all'esame microscopico, risultano costituiti da *B. cinerea*.

La comparsa spontanea di questa muffa avviene verso la fine di gennaio, ed invade una notevole quantità di acini, da 1/3 a metà.

La buccia invasa dal micelio della muffa diventa più permeabile e quindi il processo di evaporazione più sollecito.

Nell'acino, per opera delle secrezioni enzimatiche della *Botrytis*, oltre alle diastasi proprie dell'uva sana, invertasi, ossidasi, proteasi, catalasi, si formano notevoli quantità di enzimi, citasi, tannasi, pectolasi ed ossidasi patologica, in diretto rapporto col metabolismo della muffa parassita.

Già il Müller-Thurgau aveva segnalato che la *B. cinerea*, coltivata su mosti sterili, provoca la formazione di notevoli quantità di glicerina, ed i mosti ottenuti da uve bottrizzate contengono infatti glicero-
lo dal 5-8 ‰ già prima di ogni inizio di fermentazione alcolica, come per primo dimostrò il Laborde.

È questa una particolarità della massima importanza e giustifica l'alto contenuto di glicerina nel vino di Sauterne del Reno e nel Passito di Caluso.

Non è da escludere *a priori* la possibilità che, in conseguenza del metabolismo botritico, si possano formare altri acidi organici, gluconico, saccarico, uronici, citrico, butirrico, ecc.

Da quanto siamo andati esponendo, emerge in modo evidente la funzione e l'importanza del parassita *B. cinerea* nella preparazione di questi vini liquorosi.

Nè consegue l'interesse di studiare in modo sistematico le razze di *B. cinerea* che si differenziano per le quantità di ossidasi prodotte, per la mancanza di qualsiasi odore di muffa e per il diverso loro metabolismo.

A questo proposito il dott. A. Pesante * aveva eseguito interessanti ricerche, presso la Stazione enologica di Asti, su nove ceppi di *B. cinerea* coltivati su terreni sintetici, solidi e liquidi, venendo alla conclusione sulle disformità morfologiche e fisiologiche, sia nei riguardi dell'attitudine a modificare la reazione dei terreni di coltura, sia in quelle della produzione di ossidasi come di dare odore e sapore di muffa.

Fermo restando il fatto che la produzione di forti cariche ossidasiche è in rapporto diretto dell'abbondante fruttificazione di conidi, resta dimostrata l'esistenza di diverse sottospecie di *Botrytis* originatesi per fenomeni di eterocariosi che dimostrano attitudini diverse.

Sulla facoltà di secernere enzimi pectolitici, ha fatto studi anche il dott. Capris **.

Sulle possibilità d'impiegare la *B. cinerea*, quale fattore microbiologico di miglioramento, è stato dato un breve accenno in uno studio del Garino-Canina *** nella preparazione del Barolo. Il fatto di poter intervenire tempestivamente secondo le finalità perseguite, con un fattore di affinamento, costituisce un argomento di studio della massima importanza, come già si prospetta la possibilità di innestare i fermenti malolattici nell'affinamento dei grandi vini rossi superiori da arrosto.

Occorre però mettere in giusta luce quanto, nel campo pratico, i viticoltori di Caluso, da tempo con sagace intuito e spirito di osservazione, oramai consacrati dalla tradizionale tecnica di vinificazione, sono riusciti, in un certo senso, a provocare e dominare l'evoluzione di queste muffe per ottenere un'importante collaborazione al perfezionamento del loro vino tipico. E ciò senza incorrere nell'alea non infrequente nella valle del Reno o nel Soternes, le cui vendemmie, per inclemenze meteorologiche, talvolta sono irreparabilmente condannate allo sfacelo con una produzione di vino meno che comune, candidato a tutte le alterazioni.

L'azione ossidasica della *Botrytis* sulla conservazione del vino può essere limitata, secondo Tombesi e Fortini ****, dal fatto che verrebbero a mancare i polifenoli su cui agisce e può essere contenuta con abbondanti solforazioni a fermentazione arrestata con ripetute solforazioni ai fusti come si suole fare nella preparazione dei famosi vini di Sauterne.

* PESANTE, A. Influenza del fattore razza nella *Botrytis cinerea*. Accademia d'Agricoltura di Torino, 1946-47.

** CAPRIS, N. Preparazione biologica dei fermenti pectolitici, ecc. Torino, anno accademico 1947-48 (tesi di laurea).

*** GARINO-CANINA, E. Il fattore biologico. Accademia d'Agricoltura di Torino, 1943.

**** TOMBESI, L., e FORTINI, S. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1949, vol. III, n. 5.

Particolare interesse rivestono le ossidasi prodotte dalla *Botrytis* che, nelle forme aperte e volgari, danno origine alla lamentata « casse » ossidatica, però in minor misura anche nelle forme larvate produce notevoli quantità di ossidasi.

Il meccanismo d'azione delle ossidasi sulle materie coloranti e sui polifenoli avviene attraverso alla demetossilazione del nucleo pirogallico che assume una funzione chetonica elettro-negativa capace di reagire coll'ossigeno elettropositivo del nucleo pirilico o pironico, dando luogo ad una condensazione con legami a ponte di idrogeno fra parecchie molecole delle sostanze coloranti col passaggio alla forma colloidale e polimeri insolubili.

Come è noto, già dai lavori del Müller-Thurgau, l'azione del complesso enzimatico della *Botrytis* ha una grande importanza sulla materia prima.

Le sostanze azotate diminuiscono e cambiano forma di combinazione, meno assimilabile per parte dei saccaromiceti.

Gli acidi, più degli zuccheri, vengono ossidati e, di preferenza, il malico, mentre il glucosio scompare per primo.

Le sostanze pectiche subiscono un'idrolisi; le emicellulose, per azione delle citasi, vengono idrolizzate in destrane e gomme che, con le sostanze pectiche, conferiscono il « moelleux ».

LA FERMENTAZIONE ALCOOLICA E LE RIFERMENTAZIONI NELLA VINIFICAZIONE DEL PASSITO DI CALUSO

Caratteristica si presenta anche la fermentazione alcoolica, per avvenire fuori stagione su mosto molto zuccherino ed a temperatura piuttosto fredda.

Senza escludere *a priori* qualche azione antibiotica, determinata dallo sviluppo della *Botrytis*, possiamo anche pensare alla carenza di determinate sostanze necessarie allo sviluppo ed all'attività dei saccaromiceti. Già nel 1884 il Müller-Thurgau aveva segnalato il fatto che ad alte temperature, se il decorso della fermentazione alcoolica è più rapida, questa non giunge però mai a termine e questo tanto più quanto più alta è la concentrazione zuccherina iniziale. Nel caso del Passito, le basse temperature di fermentazione sono un elemento di grande importanza affinché il processo possa determinarsi, ricordiamo come la fermentazione avvenga in piccoli recipienti di legno.

Pertanto la fermentazione avviene senza incremento termico dovuto al fenomeno di dispersione favorito dal dislivello termico dell'ambiente esterno in regime isotermico.

Le cause che inducono a ritenere negativa l'azione termica a temperature critiche (32° - 36°) possono essere riferite — non tanto all'autovaccinazione, secondo il concetto del Boulard — ma piuttosto all'azione turbativa sul complesso enzimatico per opera di enzimi come la lipasi, endotripsina, che, ad elevate temperature, permeano più facilmente usurando l'attività enzimatica.

Come è noto, dalla fisiologia sui saccaromiceti, la temperatura ottimale per i mosti molto zuccherini e per le rifermentazioni è compresa entro limiti abbastanza ristretti e bassi. Quando per l'innalzarsi della temperatura i saccaromiceti entrano in sofferenza, producono notevoli quantità di acido acetico (Mensio) ed arrestano la loro attività fermentativa; in queste condizioni l'acido acetico che si forma in maggior quantità nella prima fase del processo fermentativo non può subire, come è stato dimostrato, una diminuzione per fenomeni biologico-riduttivi come normalmente avviene per le fermentazioni regolari.

Si spiega così l'elevata quantità di acidità volatile nei vini di Caluso, che non è in rapporto all'attività di batteri acetici.

Durante l'estate la fermentazione di solito si arresta, al ritorno delle temperature più propizie nuove generazioni di lieviti si sviluppano nelle parti più aerate e fredde dei fusti e il moto fermentativo riprende in alterne vicende fino al raggiungimento del limite di resistenza alla pressione osmotica che, già alta inizialmente, continua a crescere. Di conseguenza i saccaromiceti, responsabili di queste fermentazioni, dovrebbero appartenere alle varietà degli osmofili e crioili. Studi di isolamento in tal senso sono in corso alla Stazione enologica di Asti.

Questa dovrebbe essere l'interpretazione più probabile della ricorrenza delle rifermentazioni che, per il Passito di Caluso, di solito coincidono con l'antesi della vite e con la maturazione dell'uva.

L'anidride carbonica che si svolge dalla fermentazione ha una attività protettiva contro le eccessive ossidazioni ed una piccola, per quanto non trascurabile, azione antifermentativa (narcotica).

Il potenziale ossido-riduttivo si mantiene in valori abbastanza medi e tali da favorire l'affinamento del vino.

Volendo portare su un piano di industrializzazione la preparazione del Passito di Caluso, non riteniamo che la tecnica dell'appassimento debba molto scostarsi dall'attuale, poichè, se è possibile, con la maturazione e l'appassimento rapido, ottenere un grado di concentrazione zuccherina elevato, ottenendo nello stesso tempo notevoli trasformazioni per i ricor-

dati fenomeni fisiologici, tutto questo procedimento sarebbe incompatibile col ciclo di attività della *B. cinerea*, indispensabile al pieno raggiungimento delle caratteristiche organolettiche e chimiche del prodotto. Vengono giustificate così le alte percentuali di glicerina, di fosfati, di acidità volatile e delle sostanze allo stato colloidale.

Il Passito di Caluso, la cui composizione chimica molto si avvicina a quella dei famosi vini dei Châteaux del Soternesese, alla luce dei concetti e delle considerazioni sopra riportate ben si può ritenere il prodotto di due distinti interventi:

1) fattore fisiologico:

a) della traspirazione con relativo arricchimento degli idrati di carbonio e degli acidi;

b) del processo respiratorio che incide più profondamente sugli acidi che non sugli zuccheri;

2) fattore microbiologico:

a) di una evoluzione sotto forma nobile e larvata della *B. cinerea*, il cui metabolismo, fra le altre trasformazioni chimico-biologiche, è caratterizzato da una fermentazione glicerinica degli zuccheri che avviene nell'acino stesso, prodotto finora mai ancora dimostrato per questi mosti speciali;

b) di una fermentazione alcoolica propriamente detta del mosto per opera dei Saccaromiceti, seguita da numerose e ricorrenti rifermentazioni.

Di particolare rilievo il fatto che la prima di queste trasformazioni chimico-biologiche — a differenza di quanto avviene per i vini di Sauterne e del Reno — si manifesta in condizioni controllate e non presenta l'alea di carattere metereologico.

LA SITUAZIONE VITICOLA ATTUALE NELLA ZONA DI PRODUZIONE
DEL PASSITO DI CALUSO

Delle due sotto-varietà di « Erbaluce », riportate dal Tedeschini nel già citato suo lavoro e comunemente ammesse dai viticoltori locali (sotto-varietà a germoglio roseo ed « Erbaluce » comune), la prima è da ritenersi oggi praticamente scomparsa. Hanno contribuito a ciò la sua produzione scarsa e molto irregolare e la forte tendenza alla colatura ed alla acinellatura. Nei nuovi impianti trova posto ormai esclusivamente l'« Erbaluce comune » che è la sotto-varietà comunemente descritta da

Rovasenda, Sannino, Molon, Viala *, ecc.; essa si avvantaggia per la maggior produttività e minore sensibilità all'oidio, particolarmente temibile, in conseguenza del sistema di allevamento a pergola.

Benchè la grande preponderanza dei vitigni sia tuttora franca di piede, sotto l'incalzare dell'invasione fillosserica, le ricostituzioni di vigneti su piede americano sono ormai abbastanza numerose e dai risultati finora avutisi è possibile affermare che la scelta del porta-innesto costituisce oggi un problema risolto per merito essenzialmente dei due notissimi porta-innesti « Berlandieri × Riparia 420 A » e « Berlandieri-Riparia Teleki » selez. « Kober 5 BB ».

Specialmente il secondo presenta buona affinità, adattamento al terreno (data l'origine morenica del terreno con bassissimi tenori in calcare non si sono incontrate gravi difficoltà a questo proposito) ed un notevole vigore che permette, nonostante i timori che si nutrivano al riguardo, l'allevamento dei nuovi vitigni bimembri con il tradizionale sistema a « palera » (pergola).

Inquadrata così rapidamente l'attuale situazione viticola riassumiamo la tecnica tradizionale dell'appassimento dell'uva « Erbaluce » per passare quindi alla parte sperimentale, scopo del presente lavoro.

L'APPASSIMENTO DELL'UVA « ERBALUCE »

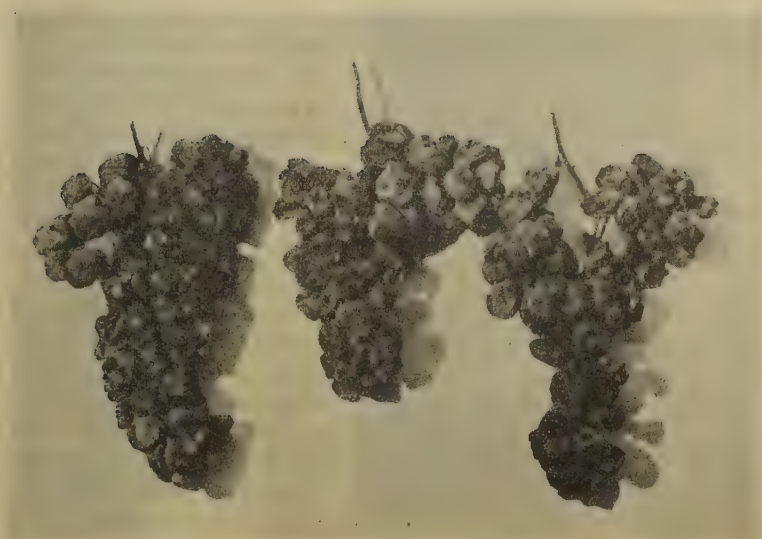
L'uva « Erbaluce », raccolta asciutta e ben matura nella seconda metà di settembre, viene scelta accuratamente eliminando gli acini guasti e quindi trasportata, con opportune cautele, nei locali di conservazione che sono dei comuni granai, muniti di finestre e arredati con graticci o stuoie a più piani sovrapposti, sui quali vengono disposti i grappoli. Si ha cura di aerare convenientemente i locali evitando però gli eccessivi abbassamenti di temperatura e specialmente i danni dei geli invernali. La conservazione dell'« Erbaluce » si protrae tradizionalmente fino alla prima metà di marzo per un periodo quindi di 150-160 giorni. In certe annate la comparsa di miareiumi (*Penicillium*, *Mucor*, *Botrytis*) dovuti alla rac-

* DE ROVASENDA, J. Essai d'une ampelographie universelle. Paris, A. Delahaye, 1887, p. 62.

MOLON, G. Ampelografia. Milano, U. Hoepli, vol. I, p. 567.

VIALA, P., et VERMOREL, V. Ampelographie. Vol. VII, p. 115.

MORETTI, C. L'Erbaluce ed il vino Passito di Caluso. Torino, Tipografia G. Anfossi, 1926.

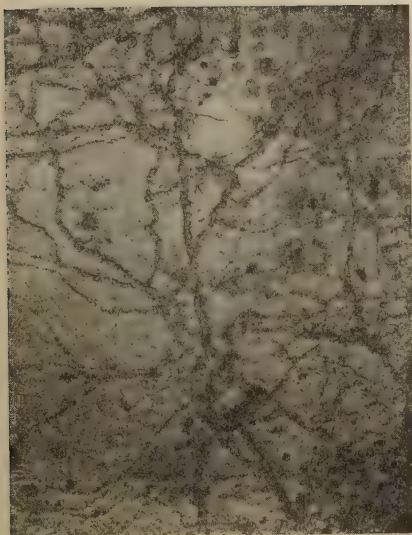


Grappoli di uva « Erbaluce » al termine dell'appassimento con acini colpiti da *Botrytis cinerea* (forma larvata).

colta di uve non ben asciutte o ad eccessiva umidità nel periodo della vendemmia, obbliga ad anticipare la data di vinificazione, ma si ottiene allora un tipo di Passito secco, meno pregiato, che compie il suo affinamento e si stabilizza in minor tempo.

PARTE SPERIMENTALE

Il lavoro sperimentale, iniziato già fin dall'autunno del 1947, comprende oltre alle ricerche di laboratorio (per quanto concerne le analisi dell'uva durante l'appassimento, gli esami micrografici, ecc.) alcune prove eseguite presso produttori di Caluso allo scopo di determinare le perdite di peso dovute all'appassimento e per poter effettuare, nei locali stessi di conservazione, le osservazioni necessarie. Constatato che, specialmente verso la fine del periodo di conservazione, si deve operare su campioni poco omogenei a motivo della diversa evoluzione subita dall'uva durante l'appassimento, si è ritenuto di estendere gli esami a diverse partite di uva di provenienza diversa e di ripetere alcune osservazioni per tre anni consecutivi onde avere sufficienti elementi per poter trarre ponderati giudizi.



Microfotografia del micelio di *Botrytis cinerea* nei tessuti sottoepidermici di un acino infavato (170 X) (fot. Capris)

Durante le prove effettuate (presso tre produttori nell'annata 1947-48; due nel 1948-49 ed uno nel 1949-50) si è osservato che nel periodo dell'appassimento compaiono fra gli acini normalmente appassiti degli acini inizialmente di color bruno cuoio che poi diventano quasi neri, molto più grinzosi, avvizziti, di sapore più dolce e con la buccia meno consistente. Su parecchi di questi acini si osservano a volte forme del genere *Phoma* ed in corrispondenza di soluzioni di continuità della buccia, dei cespu-glietti di *B. cinerea*.

In camera umida (previa sterilizzazione della superficie dell'acino mediante breve im-

mersione in alcool a 65°) si è ottenuto quasi sempre sviluppo di *Botrytis*. All'osservazione microscopica si è riscontrata in questi acini la presenza di un abbondante micelio settato, ramificato, localizzato specialmente nella buccia la quale, in seguito allo sviluppo del parassita, si presenta più o meno completamente disorganizzata. La comparsa di questi acini così colpiti ha inizio in dicembre-gennaio ed i casi si fanno sempre più numerosi fino al termine dell'appassimento. A seconda della provenienza delle uve e più particolarmente in dipendenza delle varie annate, la percentuale degli acini presentanti i caratteri sopra visti varia (nei sei casi osservati in queste prove) fra un 18 % (campione n. 3) e un 43 % (campione n. 6). In numerose altre osservazioni effettuate presso diversi produttori di Caluso si è costantemente notata la presenza di questi acini dal caratteristico aspetto. A miglior conferma di quanto si è rilevato sono state eseguite le analisi riportate nella tabella I, effettuate in parallelo su mosti delle stesse annate e delle stesse partite ottenuti rispettivamente dalla massa di uva appassita destinata dalla vinificazione (teste) e da acini « infavati » scelti nelle stesse partite di uva.

Dal confronto dei dati analitici è possibile fare i seguenti rilievi :

A) I mosti di acini « infavati » presentano valori più elevati per quanto concerne la densità, gli zuccheri riduttori, l'estratto ridotto, le

ceneri e relativa alcalinità, l'acido citrico, i fosfati (sia sotto forma organica che inorganica), le sostanze gommose e pectiche, la viscosità e la glicerina.

TABELLA I

	1947-48		1948-49		1949-50	
	Teste	Acini « infavati »	Teste	Acini « infavati »	Teste	Acini « infavati »
Densità 15/15	1,1424	1,2644	1,1389	1,3349	1,1925	1,2766
Zuccheri %	33,22	63,90	30,59	80,5	45,83	66,50
Glucosio %	15,77	31,90	14,87	39,40	21,87	31,85
Levulosio %	17,45	32,00	15,72	41,10	23,96	34,65
Gluc./Levul. %	0,903	0,999	0,945	0,958	0,916	0,920
Estratto ridotto . . . %	4,02	6,34	5,72	9,42	4,83	7,11
Acidità tit. (meq.) . .	68,0	35,0	110	42,0	95,0	45,0
Acido tartarico (meq.)	70,0	57,0	86	63,0	79,0	58,0
Acidità volat. (meq.) .	2,0	2,0	2	3,0	2,4	2,0
Acido malico (meq.) . .	—	—	36	29,0	37,0	26,0
Acido citrico (meq.) . .	—	—	7,3	8,7	7,4	9,4
Alcalinità ceneri . . .	43,0	74,0	41	79,0	51,0	81,0
pH	3,80	4,21	3,10	4,11	3,54	3,92
PO ⁴ totale gr./l.	1,14	1,97	—	—	1,25	1,75
PO ⁴ inorganico	1,03	1,76	—	—	—	—
PO ⁴ organico	0,11	0,21	—	—	—	—
Tannini + sost. coloranti cc. N	8,42	11,4	—	—	20,0	17,1
Sost. pectiche + gomme gr./l.	6,28	17,02	—	—	—	—
Glicerina millimol./l.	—	—	—	—	70,0	147,0
Ceneri	4,83	8,24	3,96	9,14	4,54	8,97
Azoto totale gr./l.	0,308	0,196	0,331	0,242	—	—
Viscosità a 15°	4,13	28,17	—	—	—	—
Ossidasi	+	++	+	++	+	++

B) L'acidità titolabile, gli acidi tartarico e malico, l'azoto totale, denunciano invece perdite sensibili a carico dei mosti provenienti da acini « infavati ».

L'alta concentrazione in zuccheri, la bassa acidità, la presenza di notevoli quantità di glicerina, la riduzione dell'azoto totale (e la scomparsa di quello sotto forma ammoniacale), l'elevato contenuto in sostanze pectiche, nonchè il responso dell'esame microscopico, delle prove di incubazione in camera umida e l'aspetto caratteristico dei campioni, permettono di concludere che durante l'appassimento una parte degli acini va

soggetta al cosiddetto « infavamento », essendo colpiti da *B. cinerea* nella forma da alcuni autori riportata come « forma larvata », cioè senza che si abbia la comparsa di fruttificazioni conidiche.

Già Ottavi, Sannino e Garino-Canina hanno affermato nel passato la presenza di acini « infavati » nelle uve destinate alla preparazione dei Vini Santi e C. Hugues nel 1876 in un suo lavoro sulla preparazione del Passito di Caluso * faceva notare che era « cosa conosciutissima che il miglior vino si raccolga da cotali acini guasti », cioè da quegli acini alterati dalla *Botrytis* e che dalle sue analisi risultavano più ricchi di zucchero.

Il complesso di prove eseguite conferma sperimentalmente quanto era stato intravisto da questi ricercatori.

Nelle esperienze eseguite presso i produttori si rilevarono alcuni dati di importanza tecnica che si riportano nella seguente tabella :

TABELLA II

Numero del campione	Anno	Uva fresca kg.	Uva appassita		Mosto	
			Ottenuta	Resa %	Ricavato	Resa %
1	1947-48	250	139	55,60	114,5	45,80
2	» »	250	153,25	61,30	117,5	47,0
3	» »	250	163,70	65,50	121,50	48,6
4	1948-49	100	49,9	49,9	38,70	38,70
5	» »	100	54,60	54,60	44,50	44,50
6	1949-50	137	60,0	43,80	37,81	27,60 **

La resa in uva appassita varia dal 43,80 al 65,50 % dell'uva fresca mentre la resa in mosto varia corrispondentemente da litri 27,6 a litri 48,6 sempre riferiti a 100 kg. di uva fresca. Nei valori ricavati su tre campioni dell'annata 1947-48 (di 4 kg. caduno) si sono poi ottenuti i seguenti dati medi :

* HUGUES, C. Sulla confezione dei vini di uva passita. *Giornale vinicolo italiano*, 1875-76.

** Si raffrontano a questo proposito le rese delle uve « Sauvignon » raccolte nel Sauternese, ove occorrono anche 400 kg. e più di uva per ottenere un hl. di prodotto.

	Alla raccolta 16 settembre 1947 gr.	Alla pigiatura 18 febbraio 1948 gr.
Peso del grappolo	222	136
Peso degli acini	213,75	131,85
Peso del grappolo	8,25	4,15
Peso medio dell'acino	2,01	1,21
Volume dell'acino	1,908	0,910
Densità degli acini	1,053	1,330

Per lo studio delle trasformazioni che subiscono i vari componenti dell'uva durante l'appassimento si è operato sul mosto ricavato dalla torchiatura di campioni di 4 kg. di uva, pesati al momento della vendemmia e conservati presso i produttori stessi secondo il metodo tradizionale da noi già brevemente ricordato.

Le determinazioni analitiche sono state eseguite con i metodi sotto riportati, alcuni dei quali (come ad es. quelli per la titolazione dell'acido malico, acido citrico, glicerina) hanno formato oggetto, prima della loro adozione, di controlli mediante prove in bianco ed anche di qualche modifica resa necessaria dalla anormale concentrazione zuccherina dei mosti in esame.

METODI DI ANALISI ADOTTATI

Densità: a 15/15° con bilancia idrostatica.

Zuccheri riduttori: ossidazione con il liquido del Fehling, indi trasformazione del Cu_2O in CuO mediante calcinazione e successiva pesata.

Glucosio: dosamento iodometrico in mezzo debolmente alcalino secondo la tecnica di Willstätter o Bougault.

Levulosio: a calcolo per differenza.

Estratto: secondo Tabarié.

Acidità totale o titolabile: usando come indicatore di viraggio (pH 7,2-7,3) la fenolsulfonftaleina (rosso fenolo) ed operando alla tocca esterna col procedimento indicato dal Brémond*.

Acido tartarico totale: metodo di Halenke e Möslinger, ufficiale italiano e tedesco, operando su 50 cc. portati a 100 con acqua e riprecipitando per evitare l'errore dovuto all'acido malico.

Acidità volatile: distillazione in corrente di vapore secondo i metodi ufficiali italiani.

Acido malico: col metodo del Peynaud per ossidazione permanganica a pH 3,2 dell'acido malico, previa precipitazione in mezzo alcoolico sotto forma di

* BREMOND, E. Contribution à l'étude analytique et physico-chimique de l'acidité des vins. Alger, 1937.

sale di bario. L'aldeide formatasi si titola con la tecnica del Jaulmes*. Il risultato è però purtroppo soggetto a due fattori di correzione dovuti alla presenza degli acidi tartarico e citrico.

Acido citrico: metodo Kogan-Peynaud per ossidazione permanganica previa precipitazione in mezzo alcoolico sotto forma di sale di bario; purificazione dell'acetone così ottenuto e successiva titolazione iodometrica in mezzo alcalino*.

Alcalinità ceneri: al metilarancio.

PO₄ totale: precipitazione sotto forma di fosfomolibdato ottenuta sulle ceneri; riprecipitazione e determinazione ponderale sotto forma di pirofosfato**.

PO₄ inorganico: la precipitazione del fosforo inorganico si manda ad effetto direttamente sul mosto diluito con acqua impiegando la soluzione citromagnesica di Joulie (metodo di P. Carles)***.

PO₄ organico: a calcolo per differenza.

Azoto totale: secondo Kjeldahl.

Azoto ammoniacale: per doppia distillazione (la prima in presenza di MgO) secondo il metodo del Boussingault.

pH: metodo elettrometrico al chinidrone.

Tannini più sostanze coloranti: secondo Fresenius e Grünhut.

Glicerina: col metodo dovuto al Malaprade per ossidazione con acido periodico. La defecazione del liquido, eseguita con acetato basico di piombo e calce in mezzo fortemente alcoolico per l'eliminazione degli zuccheri secondo le proposte del Peynaud*, è stata perfezionata procedendo ad una ulteriore estrazione del glicerolo con miscela in parti uguali di alcool-etere, onde assicurare la completa eliminazione degli zuccheri.

Sostanze pectiche più gomme: per precipitazione in mezzo fortemente alcoolico e pesando il precipitato opportunamente lavato.

Ossidasi: trattamento del mosto con tre volumi di alcool a 95° e centrifugazione dopo 12 ore. Il centrifugato, lavato con alcool a 75°, viene poi sciolto in acqua fredda. Metà di questa soluzione si inattiva mediante ebullizione, indi ad entrambe le porzioni si aggiungono 0,2 cc. di soluzione di resina di guaiaco. La titolazione colorimetrica si fa aggiungendo al teste inattivo una soluzione titolata di iodio fino ad avere una colorazione azzurra di uguale intensità.

Viscosità in rapporto all'acqua misurata con il viscosimetro di Ostwald.

Nelle tabelle III, IV, V, VI, VII e VIII si riportano le analisi eseguite su sei partite di uva nei tre anni durante i quali si condussero le prove.

* RIBEREAU-GAYON, J., et PEYNAUD, E. *Analyse et contrôle des vins*. Paris, 1947.

** RAVENNA, C. *Analisi chimiche bromatologiche*. Bologna, Zanichelli.

*** MENSIO, C., e FORTI, C. *Enologia*. Torino, U.T.E.T., 1928.

TABELLA III

Variazioni dei componenti del campione n. 1
dell'annata 1947-48

Determinazioni eseguite	Data della determinazione					
	16/IX	20/X	24/XI	15/XII	12/I	18/II
Densità	1,0934	1,1017	1,1063	1,1152	1,1241	1,1550
Peso campione gr.	4000	3414	3276	2988	2728	2224
Calo in peso %	—	14,65	18,10	25,30	31,80	44,40
Zuccheri %	21,80	23,82	25,00	26,95	29,20	35,80
Glucosio %	11,15	11,80	12,35	13,35	14,30	17,50
Levulosio %	10,65	12,02	12,65	13,60	14,90	18,30
Glucosio/levulosio	1,047	0,984	0,975	0,974	0,973	0,957
Acidità titolabile	94	77	67	72	72	68
Acido tartarico	84	77	63	70	69	62
Alcalinità ceneri	29	34	37	37	43	51
Azoto ammoniacale	3,3	2,3	1,7	1,4	1,3	0,5
pH	3,17	3,27	3,33	3,28	3,32	3,39
Estratto totale % ₁₀₀	243	264,8	277	300,4	324	406
Estratto ridotto % ₁₀₀	25	26,6	27	30,9	32	48
Sostanze pectiche + gomme gr. % ₁₀₀	—	—	—	—	—	8,26

NOTA. — L'acidità titolabile, l'acido tartarico, l'alcalinità delle ceneri e l'azoto ammoniacale sono espressi in milliequivalenti per litro.

TABELLA IV

Variazioni dei componenti del campione n. 2
dell'annata 1947-48

Determinazioni eseguite	Data della determinazione					
	16/IX	20/X	24/XI	15/XII	12/I	18/II
Densità	1,0955	1,1064	1,1128	1,1141	1,1291	1,1395
Peso campione gr.	4000	3312	3132	3080	2700	2452
Calo in peso %	—	17,2	21,7	23,5	32,5	38,7
Zuccheri %	22,25	24,96	26,40	26,65	30,3	32,5
Glucosio %	11,30	12,4	13,10	13,20	15,0	16,0
Levulosio %	10,95	12,56	13,30	13,45	15,30	16,50
Glucosio/levulosio	1,033	0,987	0,985	0,982	0,978	0,970
Acidità titolabile	98	86	79	74	80	79
Acido tartarico	90	80	70	65	67	66
Alcalinità ceneri	29	34	35	39	40	45
Azoto ammoniacale	3,0	2,4	1,1	0,81	0,52	0,37
pH	3,29	3,36	3,42	3,49	3,57	3,61
Estratto totale % ₁₀₀	248,5	277,2	294,1	297,6	337,3	364,8
Estratto ridotto % ₁₀₀	26	27,2	30,1	31,1	34,3	39,8
Sostanze pectiche + gomme gr. % ₁₀₀	—	—	—	—	—	7,46

TABELLA V

Variazioni dei componenti del campione n. 3
dell'annata 1947-48

Determinazioni eseguite	Data della determinazione					
	16/IX	20/X	24/XI	15/XII	12/I	18/II
Densità	1,0909	1,1080	1,1094	1,1155	1,1160	1,1236
Peso campione gr.	4000	3124	3032	2840	2796	2620
Calo in peso %	—	21,9	24,2	29,0	30,1	34,5
Zuccheri %	21,03	25,30	25,57	27,03	27,14	28,75
Glucosio %	10,93	12,80	12,74	13,35	13,32	14,95
Levulosio %	10,10	12,50	12,83	13,68	13,82	14,70
Glucosio/levulosio	1,083	1,024	0,993	0,977	0,964	0,958
Acidità titolabile	86	72	70	70	68	64
Acido tartarico	77	64	64	67	65	64
Alcalinità ceneri	33	36	39	43	46	48
Azoto ammoniacale	2,9	2,2	1,8	1,3	0,8	0,6
pH	3,27	3,33	3,38	3,37	3,39	3,43
Estratto totale % ₁₀₀	236,4	281,5	285,1	301,2	302,6	322,6
Estratto ridotto % ₁₀₀	26,1	28,5	29,4	30,9	31,2	35,1
Sostanze pectiche + gomme gr. % ₁₀₀	—	—	—	—	—	6,97

TABELLA VI

Variazioni dei componenti del campione n. 1
dell'annata 1948-49

Determinazioni eseguite	Data della determinazione					
	1/X	20/X	16/XI	25/I	3/II	24/II
Densità	1,0782	1,0820	1,0961	1,1222	1,1277	1,1389
Peso campione gr.	4000	3308	2900	2288	2196	1996
Calo in peso %	—	17,3	27,5	42,8	45,1	50,1
Zuccheri %	17,4	18,1	21,1	27,2	28,26	30,59
Glucosio %	8,98	9,25	10,5	13,40	13,80	14,87
Levulosio %	8,42	8,85	10,60	13,90	14,46	15,72
Glucosio/levulosio	1,066	1,045	0,990	0,964	0,956	0,945
Acidità titolabile	108	112	109	112	106	104
Acido tartarico	86	98	94	94	89	86
Alcalinità ceneri	28	31	33	37	38	41
Azoto ammoniacale	3,5	3,1	2,5	1,4	0,9	0,6
Acido malico	32	29	26	28	29	32
Acido citrico	4,7	5,6	5,8	6,4	6,4	7,2
pH	3,28	3,34	3,39	3,44	3,46	3,50
Estratto totale % ₁₀₀	203,1	213,1	250,2	218,9	333,5	363,1
Estratto ridotto % ₁₀₀	29,1	34,2	39,2	46,9	50,9	57,2

TABELLA VII

Variazioni dei componenti del campione n. 2
dell'annata 1948-49

Determinazioni eseguite	Data della determinazione					
	1/X	20/X	16/XI	25/I	3/II	24/II
Densità	1,0849	1,0931	1,0978	1,1117	1,1290	1,1388
Peso campione gr.	4000	3352	3128	2764	2380	2184
Calo in peso %	—	16,2	21,8	30,9	40,5	45,4
Zuccheri %	18,95	20,71	21,88	25,03	28,90	30,94
Glucosio %	9,64	10,29	10,75	12,15	14,06	14,90
Levulosio %	9,31	10,42	11,13	12,88	14,84	16,04
Glucosio/levulosio	1,034	0,988	0,967	0,945	0,946	0,931
Acidità titolabile	94	100	102	83	78	76
Acido tartarico	88	96	93	79	69	70
Alcalinità ceneri	27	30	32	35	39	43
Azoto ammoniacale	3,3	2,9	2,5	1,5	0,7	0,4
Acido malico	27	20	20	23	29	33
Acido citrico	4,3	5,0	5,0	5,2	5,8	6,5
pH	3,33	3,37	3,40	3,42	3,43	3,49
Estratto totale % ₁₀₀	220,6	242,3	254,6	291,2	337,0	362,9
Estratto ridotto % ₁₀₀	31,1	35,2	35,8	40,9	48,0	53,0

TABELLA VIII

Variazioni dei componenti del campione n. 1
dell'annata 1949-50

Determinazioni eseguite	Data della determinazione				
	28/IX	7/XI	28/XI	11/I	11/III
Densità	1,0954	1,1053	1,1151	1,1248	1,1925
Peso campione gr.	4000	3260	2980	2720	1752
Calo in peso %	—	18,5	25,5	32,0	56,2
Zuccheri %	22,38	24,94	27,10	29,62	45,83
Glucosio %	11,39	12,59	13,34	14,78	21,87
Levulosio %	10,99	12,35	13,76	14,84	23,96
Glucosio/levulosio	1,037	1,019	0,970	0,993	0,916
Acidità titolabile	102	90	92	89	95
Acido tartarico	105	87	88	92	79
Acido malico	20	17	18	22	37
Acido citrico	4	5	5	4,8	7,5
Acidità volatile	1	1	1,3	1,8	2,4
Alcalinità ceneri	31	36	40	45	51
pH	3,37	3,39	3,43	3,48	3,54
PO ₄	0,420	0,571	0,642	0,722	1,253
Estratto totale % ₁₀₀	248,2	274,3	300,2	325,8	506,6
Estratto ridotto % ₁₀₀	24,4	24,9	29,2	29,6	48,3
Azoto ammoniacale	3,0	2,2	1,3	1,2	0,4
Glicerina	0,0	12,3	22,5	33,5	70,0

NOTA. — L'acidità titolabile, gli acidi tartarico, malico, citrico, l'acidità volatile, l'azoto ammoniacale e l'alcalinità delle ceneri sono espressi in milliequivalenti per litro. La glicerina è espressa in millimolecole per litro.

Raffrontando le concentrazioni subite dagli zuccheri con quelle che si dovrebbero avere in seguito alla perdita di peso dell'uva per traspirazione ed evaporazione (grafico I) e dalla variazione del rapporto glucosio/levulosio si riscontra, specialmente nella fase iniziale e finale dell'appassimento, una perdita di zuccheri e in particolar modo di glucosio, più facilmente ossidabile del suo epimero.

L'acidità titolabile e l'acido tartarico diminuiscono e, nonostante l'incremento dovuto alla concentrazione del succo, al termine dell'appassimento i valori riscontrati sono notevolmente inferiori ai valori iniziali.

Anche l'acido malico diminuisce ed il fatto di riscontrarne in minor quantità nell'uva infavata, farebbe pensare che, anche questo acido, come il tartarico, venga utilizzato dalla *Botrytis* nel suo metabolismo.

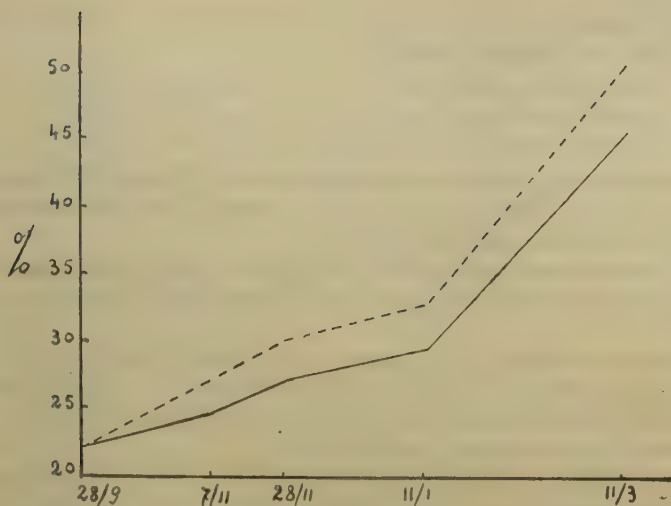
Ma, come è detto più avanti, successive esperienze porterebbero ad escludere questa ipotesi.

L'esame del grafico II dimostra che l'acido tartarico subisce una più rapida diminuzione nel primo e particolarmente nell'ultimo periodo dell'appassimento in corrispondenza cioè alle temperature meno basse. I primi mesi sono caratterizzati da una maggiore attività respiratoria favorita dalla più intensa vitalità dei tessuti e dalla temperatura ancora elevata, fattori che contribuiscono ad una forte ossidazione sia dell'ac. tartarico come dell'ac. malico.

Durante il periodo invernale invece la diminuita attività delle cellule dell'acino non è compensata se non in parte dall'intervento del fenomeno botritico e ne risulta perciò un certo equilibrio tra fase concentrativa e fase ossidativa. È specialmente all'approssimarsi della primavera che il fungo, favorito dalla temperatura, intensifica il suo metabolismo e si accentua sia per la distruzione dell'acido tartarico come per l'evaporazione in seguito alla disorganizzazione dei tessuti epidermici dell'acino.

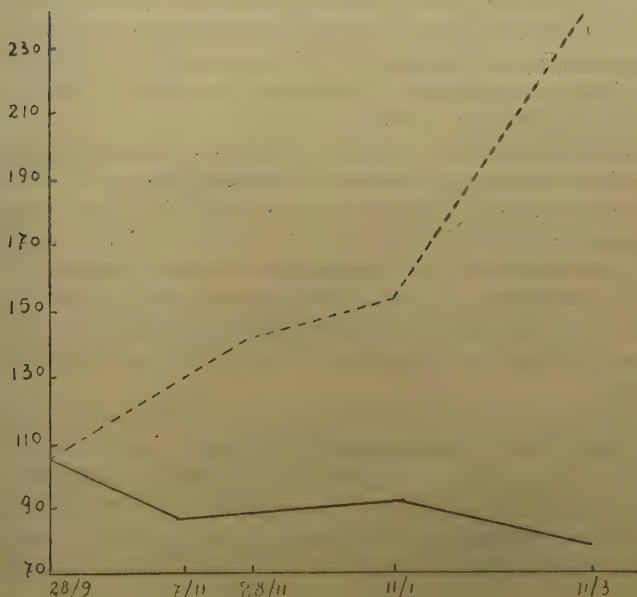
Esaminando il grafico III si nota, invece, come la distruzione dell'ac. malico avvenga quasi esclusivamente nel primo periodo di conservazione precedente ai freddi invernali ed è probabilmente imputabile, almeno nella maggior parte, al fenomeno respiratorio dell'acino. Per accertare questo fatto si è eseguita la seguente esperienza. Due bevute contenenti mosto sono state sterilizzate ed una seminata con un ceppo di *Botrytis* isolato da acini di « Erbaluce ». Si è avuto cura di evitare la formazione di fruttificazioni conidiche agitando spesso la bevuta; solo verso la fine dell'esperienza (durata circa sei mesi) si è formato un feltro micelico galleggiante che non ha però prodotto conidi a causa delle frequenti immersioni cui era sottoposto. Dopo sei mesi dall'inizio della prova i due mosti vennero analizzati. Gli zuccheri si erano ridotti dal 20,67 % a

GRAFICO I



Variazione del tenore in zuccheri del campione n. 1 (1949-50).
(La linea tratteggiata rappresenta la variazione che si dovrebbe avere in conseguenza della perdita di peso dell'uva).

GRAFICO II



Variazione dell'acido tartarico nel campione n. 1 (1949-50).
(La linea tratteggiata rappresenta la variazione che si dovrebbe avere in conseguenza della perdita di peso dell'uva).

17,96 % mentre l'estratto ridotto era salito da 3,29 % a 4,48 %. Gli acidi subiscono le seguenti perdite:

Acido tartarico milliequivalenti 55 (da 59 a 4 meq.) pari al 93,5 %;

Acido malico milliequivalenti 1,2 (da 9 a 7,8 meq.) pari al 13,3 %;

Acido citrico milliequivalenti 1,12 (da 5,32 a 4,2 meq.) pari al 21 %.

Rimane così confermato che questo ceppo di *Botrytis* (isolato dall'uva appassita) utilizza molto bene l'acido tartarico ed in misura molto più modesta gli acidi citrico e malico.

Si formarono inoltre gr. 4,97 ‰ di glicerina ed ossidasi in quantità equivalente all'intensità colorante fornita da cc. 0,48 di iodio N/1 per litro.

Anche nel mosto proveniente da acini infavati della partita n. 6 (1950) si è ritrovata ossidasi in quantità equivalente a cc. 0,76 di iodio N/1 per litro mentre negli acini sani e nel vino proveniente dalla stessa partita di uva l'ossidasi è risultata assente.

La maggior quantità di acido citrico esistente al termine dell'appassimento è riportabile ad un semplice fenomeno di concentrazione del succo cellulare molto più intenso negli acini infavati (a causa dell'aumentata permeabilità della loro buccia) (vedere anche il grafico III).

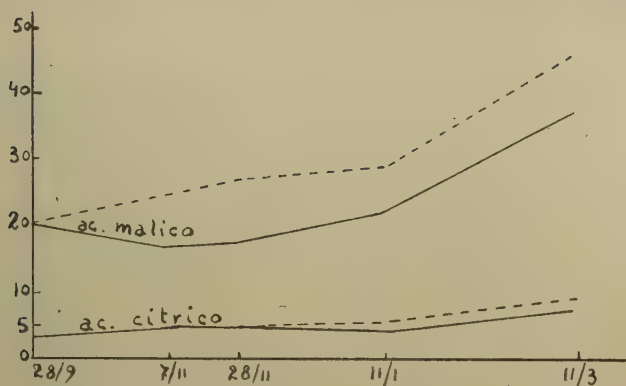
Dai dati ricavati dall'esperienze sopra riportate parrebbe anzi che anche su quest'acido il fungo eserciti una attività catabolica che viene però più che compensata dalla maggior concentrazione che gli acini infavati subiscono; trattasi comunque di un'azione piuttosto modesta restando esclusa in ogni caso un'attività sintetizzante prerogativa di diversi altri eumiceti come *Aspergillus*, *Citromyces*, ecc.

L'alcalinità delle ceneri subisce un notevole incremento in seguito al calo dell'uva con conseguente accumulo delle basi presenti nel frutto.

La diminuzione della concentrazione idrogenionica (pH) conseguente alla distruzione degli acidi (specialmente il tartarico che è il più dissociato) e l'accumulo delle basi comporta una profonda modificazione dello stato di combinazione degli acidi. L'incremento del pH dell'ordine di 0,2-0,3, come si riscontra in media, è notevole se si tiene presente che un aumento di 0,3 equivale a dimezzare all'incirca la concentrazione idrogenionica.

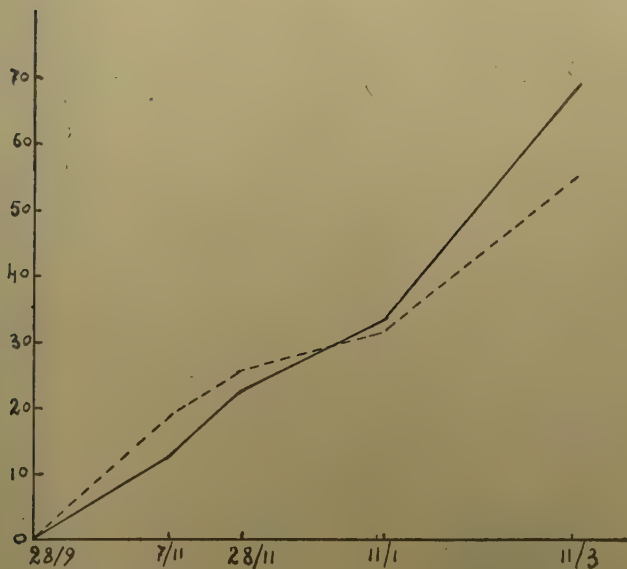
Particolare importanza acquista la presenza di glicerina nel mosto ritenuta dal Laborde e da parecchi altri autori come il dato analitico più probante per svelare l'intervento della *Botrytis*, essendo noto che i mosti normali non ne contengono. Dal grafico IV risulta chiaramente come la formazione della glicerina sia molto più intensa nell'ultimo periodo dell'appassimento; questo contribuisce a spiegare le notevoli diversità che

GRAFICO III



Variazione degli acidi malico e citrico nel campione n. 1 (1949-50).
(La linea tratteggiata rappresenta la variazione che si dovrebbe avere in conseguenza della perdita di peso dell'uva).

GRAFICO IV



Variazione del tenore in glicerina del campione n. 1 (1949-50).
(La linea tratteggiata rappresenta la perdita di peso percentuale dell'uva).

presentano i vini ottenuti con uve poco appassite (ammestate in dicembre-gennaio); è specialmente verso la primavera che il fungo esplica la sua attività.

Mediante precipitazione in mezzo alcoolico a 25° C. si è messo in evidenza (campioni 1, 2, 3) la destrana sotto forma di filamenti caratteristici; la sua presenza va posta in relazione con l'attività della citasi o cellulasi della *Botrytis* sui propri tessuti o su quelli degli acini sui quali si è sviluppata (Laborde).

Notevole è pure il contenuto in sostanze pectiche e gommose (gr. 7,56 ‰ come media dei tre campioni 1947-48).

L'aumento delle sostanze estrattive è il risultato di un complesso bilancio che vede la riduzione degli acidi, componenti dell'estratto e d'altro lato l'incremento delle basi, la formazione di glicerina, pectina, destrana, ecc. Per la non corrispondenza fra l'incremento ponderale e quello densimetrico, presupposto per la determinazione dell'estratto per calcolo, il valore dell'estratto risulta inficiato da parecchi errori.

Anche la diminuzione dell'azoto, sia sotto forma ammoniacale come anche probabilmente delle altre forme assimilabili dai lieviti, assume una notevole importanza nei riflessi della tecnica di vinificazione. La carenza di sostanze azotate assimilabili e, forse, anche di sostanze di crescita non disgiunta dalla presenza di antibiotici, e l'alto tenore zuccherino fanno sì che la fermentazione alcoolica di questi mosti avvenga in condizioni di sofferenza e solo nei periodi che presentano livelli termici ottimali (primavera-autunno).

È interessante notare come nel Passito di Caluso, nonostante che nella pratica nessuno faccia uso di prodotti solforosi, non si manifesti alcuna tendenza alla maderizzazione (è bene ricordare che le ossidasi, presenti nel mosto, non si riscontrano più in modo apprezzabile nel vino). Le ripetute rifermentazioni mantengono probabilmente un potenziale rH basso inibendo i fenomeni ossidativi caratteristici della maderizzazione.

A conclusione del presente lavoro si possono fare alcune considerazioni che valgono a chiarire i fenomeni di carattere biologico e microbiologico che avvengono durante l'appassimento dell'uva « Erbaluce », nonché formulare alcune norme di carattere tecnologico.

1) Nel periodo di conservazione ed appassimento si possono distinguere abbastanza nettamente tre fasi:

a) dalla vendemmia all'inizio dei freddi invernali si hanno intensi fenomeni di traspirazione e di respirazione con ossidazione specialmente degli acidi;

b) una stasi invernale con rallentata evaporazione e respirazione; l'aumento, in valore assoluto, dei vari acidi è poco sensibile perchè l'in-

cremento dovuto alla concentrazione dei succhi cellulari è quasi compensato dalla residua attività respiratoria dei tessuti dell'acino e dal metabolismo del fungo;

c) dalla ripresa termica, preannunciante la primavera, alla pigiatura dell'uva prevale l'azione microbiologica. In questo periodo è particolarmente evidente la formazione di glicerina e la distruzione dell'acido tartarico (grafici II-IV).

2) È provato l'intervento della *B. cinerea*. Si spiega così l'insuccesso dei ripetuti tentativi effettuati già fin dal 1872 da C. Hugues, tendenti ad abbreviare, mediante l'uso di forni, col soleggiamento, ecc., la durata dell'appassimento. Mancando l'intervento del fungo il Passito viene a perdere molte delle sue caratteristiche essenziali.

3) La incostante riuscita e le disformità del prodotto sono dovute, oltre che alla mutevole composizione delle uve in dipendenza delle diverse annate, al differente grado di infavamento e di appassimento connessi alle vicende termiche ed igrometriche del periodo di conservazione. La conoscenza della particolare biologia della *B. cinerea* nella cosiddetta forma larvata permetterebbe di creare le condizioni ambientali più favorevoli allo sviluppo del fungo.

4) La presenza dei metaboliti risultanti dall'attività della muffa (destrana e materie destriniformi) comporta notevoli conseguenze di carattere tecnologico sulla stabilizzazione del prodotto, poichè questi si comportano come colloidii protettori che ritardano la chiarificazione, i collaggi, e gli effetti delle refrigerazioni. Contro queste sostanze è stato giustamente preconizzato l'impiego della bentonite, mentre contro le tardive ed intempestive rifermentazioni, caratteristiche di questo vino, il razionale uso dell'anidride solforosa può portare un prezioso aiuto*.

5) Al fine di ottenere un vino con uniformità e costanza di caratteri tale da poter essere definito « tipico », è necessario addivenire ad una vinificazione collettiva, unico modo per ovviare alla moltiplicazione dei tipi e... dei difetti. Ben difficilmente sarà possibile altrimenti fare opera di valorizzazione di questo vino.

Arduo, ma molto interessante, si prospetta lo studio dei Saccaromiceti che intervengono nella fermentazione, con le sue pause, ed in modo particolare con i suoi prodotti secondari. Anche l'assenza del fenomeno della

* CAPRIS, N. L'uso razionale dell'anidride solforosa nella tecnica enologica. *Industrie Agrarie*, Roma, 1948.

maderizzazione, così comune in questi tipi di vino, merita di essere indagato.

Ma questo potrà essere l'argomento e l'incentivo per ulteriori ricerche.

RIASSUNTO

Con il presente lavoro si è inteso di portare un contributo sperimentale allo studio del vino Passito di Caluso dal punto chimico-biologico e microbiologico.

Il processo fisiologico dell'appassimento dell'uva è stato messo in evidenza dalle numerose analisi chimiche e fisico-chimiche, mentre l'intervento della *Botrytis cinerea*, che avviene in condizioni ambientali controllate, è stato dimostrato non solo dalle ricerche micologiche, ma confermato dalla presenza di glicerina nel mosto.

Questi due fattori dominanti, e che costituiscono la base dei particolari pregi di questi vini, importano notevoli ripercussioni nel campo della tecnica di vinificazione e di conservazione del prodotto.

SUMMARY

THE 'PASSITO DI CALUSO' WINE

by E. GARINO-CANINA, N. CAPRIS and U. PASSERA

The intention of the present paper is to give an experimental contribution to the study of the 'Passito di Caluso' wine from the biochemical and microbiologic point of view.

Evidence is presented on the physiological process of the withering of the grapes from numerous chemical and physiochemical analyses, while the intervention of *Botrytis cinerea*, which occurs in controlled environmental conditions, is demonstrated, not only by the micological researches, but is also confirmed by the presence of glycerine in the must.

These two dominant factors, which constitute the basis of the particular merits of these wines, mean important repercussions in the field of the technique of winemaking and of conservation of the product.

ANTONIO CICCARONE

NOTE FITOPATOLOGICHE

I. — IMPORTANZA ECONOMICA DI UN “ MARCIUME BASALE ”
DEL FRUTTO DEL POMODORO IN ALCUNE AREE CAMPANE

È ben noto che i frutti di pomodoro non sono in genere affetti da *Alternaria solani* (E. et M.) Jones et Grout [= *A. porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (E. et M. pro sp.) Neerg.] e che anche in epifizie gravissime, quali quelle segnalate da Richter nel 1943 presso Berlino, il frutto può presentarsi indenne. Sicchè Neergaard (1945), pur figurando e descrivendo macchie intensamente nere sparse sui frutti, indotte dal parassita, conclude al proposito che di solito esso non attacca i frutti (« As a rule, however, the fungus does not invade the fruits »). Più precisamente altri (Thomas, 1948) fa notare che a tale comportamento fa eccezione la regione immediatamente adiacente all'inserzione del peduncolo, dove possono aversi infezioni ingenti. Di qua il parassita può penetrare (Sutton, 1948) profondamente nel frutto stesso e indurvi una depressione della superficie esterna, simile per forma e dimensione ad una impronta di pollice. E Moore (1948) ricorda che nel 1944 in Inghilterra il fungo produsse talora abbondante càscola dei frutti, tal'altra marciume dell'estremità calicina o non meglio definito marciume del frutto. In condizioni di depressa vitalità, poi, è noto che il pomodoro può essere attaccato nel frutto anche da *Alternariae* di tipo *tenuis*, come ha pur di recente ripetuto Moore (1948), e da altre Demaziacee (vedasi ad esempio quanto è detto in Neergaard, 1945, sul significato di un grave attacco di *Stemphylium botryosum*).

Nell'estate del 1950, nel corso di osservazioni sugli avvizzimenti del pomodoro nell'Italia centro-meridionale, si seguì nella zona a sud di Pompei fino a Nocera e San Marzano il precoce decadimento delle colture, ivi imputabile, sembra, primariamente a fatti agronomici e pedologici (Ciccarone e Carilli, 1951). Le colture mostrarono sempre più gravi maculature degli organi verdi da cui, in lunghe e ripetute serie di isolamenti, si ottennero *Alternariae* di tipo *tenuis* e colonie scurissime, im-

primenti al substrato tenuissima tonalità violacea mostranti, da vecchie, aggregati macroscopici subsferici di cristalli di ossalato di calcio. Alcune di quest'ultime colonie, attribuite complessivamente per i loro caratteri ad *Alternaria solani*, trasferite in agar di Czapek, in « nutrient agar » e su frutti di pomodoro, non furono mai viste conidificare fino ad ora (ad un anno circa dall'isolamento). In breve le piante apparvero defogliate, le macchie recinsero gli assi, i rachidi fogliari ed i peduncoli; e la



maturazione del prodotto, danneggiato anche in parte dal sole, precipitò improvvisamente. Nella prima decade di agosto, essendo le piante in pieno decadimento, alle manifestazioni sopra ricordate si aggiunse un marciume diffondentesi dal peduncolo alla base della bacca tutto in giro all'inserzione del peduncolo stesso (vedi figura). Questa tipica localizzazione, in assenza di lesioni traumatiche o da sole, e l'aspetto peculiarmente zonato (difesa antitossica) si ripetevano in tutte le macchie osservate, dalle quali, come già dagli altri organi alterati, si ebbero colonie non conidificanti, con i caratteri sopra brevemente accennati, e altre di *Alternaria* di tipo *tenuis*. Inoculazioni di frutti furono eseguite con pezzetti di colture del primo tipo; ma non si riuscì ad infettare frutti con superficie integra.

Se ne dedusse che tale localizzazione delle lesioni del frutto era in probabile rapporto di continuità con il precedente parassitamento degli organi verdi adiacenti (calice e peduncolo).

In un campo di prova, sito presso Scafati, si volle avere qualche dato numerico sull'entità del danno in cinque piante particolarmente indicative. E se ne ottennero i risultati seguenti:

Pianta	Frutti non infetti alla base	Frutti infetti alla base	Totale	Percento di frutti infetti	Media
1	12	12	24	50	
2	24	7	31	22,6	
3	13	7	20	27,7	
4	12	12	24	55	
5	22	9	31	29	35,8
Totale	83	47	130		

Nè queste cifre rappresentano ancora tutto il danno; chè, nel giorno in cui si eseguì il conteggio (18 agosto 1950), già gran parte dei frutti era prematuramente caduta, bastando a ciò scosse lievissime. Come è noto, i frutti del pomodoro, specie di alcune varietà a frutto allungato, come « San Marzano », possono presentare un « marciume apicale » primariamente attribuibile a difficoltà ed irregolarità del ricambio idrico e pertanto in genere frequente soprattutto nelle prime raccolte e nelle colture seccagne. L'osservazione di quanto è avvenuto lo scorso anno nel Salernitano sembra indurre a concludere che in quelle condizioni ambientali ed agronomiche non meno importante economicamente e frequentissimo nelle ultime raccolte delle colture irrigue può essere questo « marciume basale » delle bacche. Esso sembra tuttavia in rapporto, come si è detto, con generali condizioni di depressa vitalità delle piante, a loro volta connesse con un complesso di cause avverse a volte parassitarie a volte agronomiche, pedologiche ed edafiche in genere (Ciccarone e Carrilli, 1951), precedentemente agenti sulla pianta ospite.

RIASSUNTO

L'A. mette in evidenza l'importanza economica di un « marciume basale » dei frutti di pomodoro indotto da *Alternaria solani* e da *Alternaria* di tipo *tenuis*, manifestatesi con particolare gravità in alcune zone della Campania in sfavorevoli condizioni edafiche ed agronomiche, durante l'estate del 1950.

SUMMARY

PHYTOPATHOLOGICAL NOTES

I. THE ECONOMIC IMPORTANCE OF A STEM-END ROT OF THE TOMATO FRUITS IN SOME CAMPANIAN AREAS

by ANTONIO CICCARONE

In this short paper the unexpected seriousness of a stem-end rot of the tomato fruits is pointed out. The rot was induced by *Alternaria solani* and *Alternariae* of the *tenuis* type, which were especially important in some areas around Naples during the summer 1950, where nutritional and agronomical conditions were not favourable to the host plant.

LAVORI CITATI

- CICCARONE, A., e CARILLI, A. Nota preliminare sulle osservazioni attualmente in corso intorno ad alcuni avvizzimenti del pomodoro, con qualche cenno sull'azione concomitante di un eriofide: *Vasates destructor* (K.). *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1951, serie III, VII (1949), 131-157.
- MOORE, W. C. Report on fungous, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943-1946. London, H. M. Stationery Office, 1948, 90 pp.
- NEERGAARD, P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen, Munksgaard, 1945, 559 pp.
- SUTTON, W. S. Early blight or target spot of tomatoes. *Agric. Gaz. N. S. Wales*, 1948, LIX, 297-300 (in *R.A.M.*, 1948, XXVII, 587-588).
- THOMAS, H. R. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on susceptibility of tomatoes to *Alternaria solani*. *Journ. Agr. Res.*, 1948, LXXVI, 289-306.

ROLANDO SANTORO

**RICERCHE CON PRODOTTI ORGANICO-SINTETICI
IN RAPPORTO A *DACUS OLEAE*, A ENTOMOPARASSITI ED
INSETTI VARI ESEGUITE IN ASCEA (SALERNO) NEL 1950**

Contemporaneamente agli esperimenti di lotta antidacica in pieno campo, condotti ad Ascea (Salerno) da parte del Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici, sono state fatte ricerche circa l'equilibrio biologico dell'entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti sul campo stesso, nonché alcuni esperimenti nel locale Laboratorio di campagna, secondo l'impostazione data dal prof. Giuseppe Russo, direttore del Laboratorio di Entomologia di Portici, che sentitamente ringrazio per la guida altamente fattiva.

Detti studi sono la continuazione di altri iniziati sin dalla precedente annata olearia* e precisamente sono state fatte alcune osservazioni:

1) sull'equilibrio biologico dell'entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti con prodotti cloro-organico-sintetici;

2) sul potere dachicida dei prodotti cloro-organico-sintetici adoperati nella sperimentazione di pieno campo;

3) sugli effetti degli esteri fosforici da esame di campioni di olive trattate a mezzo irrorazioni e polverizzazioni;

4) sulle catture di adulti di *Dacus oleae* in relazione ai fattori metereologici e ai trattamenti antidachici;

5) sulla frequenza di maschi e femmine catturati nelle bacinelle-spia;

6) sul peso e resa in olio delle olive trattate e di controllo.

1. — Osservazioni sull'equilibrio biologico dell'entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti con prodotti cloro-organico-sintetici

In un oliveto della zona piana di Ascea Marina in località « Torre Spaccata » sono state individuate 4 piante con chioma di notevole sviluppo e buona quantità di frutti, contrassegnate con le lettere TA, TC, TD, TE; sono state irrorate cercando di bagnare bene foglie e soprattutto i frutti usando pompe a carriola della Società Volpi e Bottoli, adoperando

* Cfr. FENILI, G. in *Olivicoltura*, aprile 1950.

una miscela preparata con 4 kg di insetticida in 100 litri di acqua e precisamente come segue:

la pianta TA con DDT colloidale al 50 % in pasta solida;
 la pianta TC con Oleoclor 50 %, prodotto emulsionabile;
 la pianta TD con miscela DDT + ECE, prodotto emulsionabile (25 + 25 %);
 la pianta TE con miscela Oleoclor + DDT, prodotto emulsionabile (32 più 18 %).

Immediatamente dopo il trattamento è stata disposta sul terreno sotto ognuna delle quattro piante una tenda di cotonina (colore bianco) in modo da occupare un quarto circa della proiezione della chioma e si è osservata la caduta dei vari insetti eseguendone raccolta ad ogni ora per il primo giorno del trattamento, in seguito per ogni giorno fino a quando non se ne sono visti più cadere, o piogge abbondanti (a causa di acqua accumulatasi sotto le piante stesse) hanno impedito di stendere le tende al mattino (essendo queste ritirate alla sera).

Per ognuna delle quattro piante sono stati eseguiti 4 trattamenti alle seguenti date:

per la pianta TA (DDT) al 4/8; 30/8; 11/9; 5/10;
 per la pianta TC (Oleoclor) al 3/8; 30/8; 11/9; 5/10;
 per la pianta TD (DDT + ECE) al 2/8; 30/8; 11/9; 5/10;
 per la pianta TE (Oleoclor + DDT) al 3/8; 30/8; 11/9; 5/10.

Il numero e la specie di insetti sono stati i seguenti:

Pianta trattata con DDT (TA) (misura della tenda = m. 5,60 x 4,60)
 1° trattamento eseguito il 4 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
4	1 (8)	caldo con vento	1	138	—	5	3	55
	2	» »	3	30	—	—	—	24
	3	» »	—	17	—	1	3	23
	4	» »	—	7	—	1	2	20
	5	» »	—	10	—	—	3	24
	6	» »	—	4	—	—	2	11
	7	» »	—	1	—	—	—	19
	8	» »	—	7	—	—	—	10
	9	» »	—	21	—	—	3	28
Totale del primo giorno . . .			4	235	—	7	16	214
5		caldo	—	68	—	2	—	26
6		»	—	39	—	—	—	7
7		»	—	38	—	1	—	3
8		»	—	18	—	4	2	2
9		umido a m.	—	13	—	—	—	3
10		caldo	—	7	—	1	—	4
11		»	—	3	—	—	—	3
Totale generale . . .			4	421	—	15	18	262

Sono compresi fra i varia 169 Coccinellidi.

2° trattamento eseguito il 30 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
30	1 (7)	caldo	14	16	1	3	—	44
	2	»	—	4	—	1	3	32
	3	»	—	4	—	—	1	10
	4	»	—	2	1	1	2	11
	5	»	—	1	—	—	—	6
	6	»	—	—	—	2	1	8
	7	»	—	1	—	—	—	10
	8	»	—	—	—	—	3	3
	9	»	—	—	—	—	1	2
	10	»	—	—	—	1	—	3
Totale del primo giorno . . .			14	28	2	8	11	129
31 1 sett.		caldo	2	4	—	11	4	6
		umido	—	1	—	4	—	—
Totale generale . . .			16	33	2	23	15	135

Il 1° settembre le tende sono state ritirate alle ore 14, a causa della pioggia. Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 2 *Eupelmus urozonus*. Fra i varia 2 Coccinellidi.

3° trattamento eseguito l'11 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
11	1 (8)	caldo	1	4	1	7	—	7
	2	»	—	5	—	5	2	16
	3	»	—	2	1	6	6	14
	4	»	—	4	—	6	1	18
	5	»	—	1	1	9	—	5
	6	»	—	2	—	2	—	5
	7	»	—	6	—	1	2	10
	8	»	—	—	—	—	1	6
	9	»	—	1	—	—	—	5
12		caldo	—	5	—	2	—	65
13		»	—	12	—	7	3	30
14		»	1	1	—	5	4	20
15		»	—	1	—	14	—	5
16		umido	—	—	—	—	—	—
17		caldo	—	2	—	11	—	4
18		umido	3	—	—	4	—	20
26		buone	—	—	—	—	—	4
Totale generale . . .			5	46	3	97	19	234

Il 16 settembre la tenda è stata ritirata alle ore 12, a causa della pioggia. Sempre per lo stesso motivo la raccolta è stata smessa il giorno 18 e ripresa il 26 dopo 15 giorni dal trattamento e pioggia per mm. 28,1. Fra gli Imenotteri parassiti raccolti, 2 *Dinarmus dacicida* e 1 *Eurytoma rosae*.

4° trattamento eseguito il 5 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	Dacus n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
5	1 (8)	buone	59	10	—	1	1	13
	2	»	18	1	—	2	—	7
	3	»	26	2	—	—	—	2
	4	»	12	2	—	—	—	2
	5	»	5	—	—	—	—	2
	6	»	2	2	—	—	—	7
	7	»	1	3	—	—	—	7
	8	»	1	1	—	—	—	2
	9	»	—	1	—	—	—	2
Totale del primo giorno . . .			124	22	—	3	1	44
6		buone	27	7	—	3	1	10
7		»	8	7	—	—	—	3
8		»	25	6	—	—	—	7
9		»	15	—	—	—	—	3
10		»	17	1	—	—	—	3
11		umido	15	4	—	—	—	8
12		buone	10	3	—	—	—	7
13		»	93	6	—	—	—	—
14		»	10	1	—	—	1	5
15		»	13	3	—	—	—	10
16		umido	10	2	—	—	—	4
17		buone	8	10	—	1	—	—
18		»	3	5	—	—	—	7
19		»	2	6	—	—	—	4
20		bone-vento	48	2	—	—	—	14
21		buone	12	—	—	—	2	4
22		»	6	1	—	1	—	2
23		»	49	1	—	—	—	12
24		forte vento	1	—	—	—	—	2
10 nov.		buone	5	3	—	—	—	4
11		»	2	—	—	—	—	4
12		umido	2	—	—	—	—	6
Totale generale . . .			505	90	—	8	5	161

Il giorno 24 ottobre è stata sospesa la raccolta a causa della pioggia e la tenda stesa di nuovo il giorno 10 novembre dopo 37 giorni dal trattamento e dopo piogge per un totale di mm. 190,96.

Pianta trattata con Oleoclor (TC) (misura della tenda
m. 5,60x3,80) — 1° trattamento eseguito il 3 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fletotribo n.	Ragni n.	Varia n.
3	1 (8)	caldo	1	946	—	1	28	33
	2	"	—	172	—	—	14	9
	3	"	—	46	—	—	3	7
	4	"	—	50	1	—	5	8
	5	"	—	79	—	1	15	21
	6	"	—	41	—	1	7	14
	7	"	—	34	—	1	2	8
	8	"	—	18	—	—	3	3
	9	"	—	14	—	—	—	1
Totale del primo giorno . . .			1	1400	1	4	77	104
4		caldo-vento	—	15	—	—	—	6
5		caldo	—	33	—	1	4	6
6		"	—	37	—	1	2	2
7		"	—	40	—	—	1	4
8		"	—	17	—	—	2	2
9		umido	—	10	—	—	—	—
10		caldo	—	8	—	1	1	1
11		"	1	7	—	—	—	2
Totale generale . . .			2	1567	1	7	87	127

Al primo giorno sono compresi fra i varia 11 Coccinellidi. Fra gli Imenotteri parassiti 1 *Eupelmus urozonus*.

2° trattamento eseguito il 30 agosto

Giorno	Ora	Condizioni metereologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fletotribo n.	Ragni n.	Varia n.
30	1 (7)	caldo	9	952	—	1	6	13
	2	"	—	57	—	2	6	7
	3	"	1	38	—	—	7	19
	4	"	—	25	2	—	11	17
	5	"	1	45	—	—	17	25
	6	"	2	22	1	—	7	9
	7	"	1	13	1	1	6	10
	8	"	—	13	—	—	3	9
	9	"	—	16	—	—	3	1
	10	"	—	13	—	—	1	1
Totale del primo giorno . . .			14	494	4	4	67	120
31		caldo	2	36	—	5	19	18
1 sett.		umido	—	6	—	4	5	9
Totale generale . . .			16	536	4	13	91	147

Il 1° settembre si è avuta la pioggia per cui è stata smessa la stesura della tenda. Fra gli Imenotteri parassiti sono compresi 2 *Eupelmus urozonus* e 2 *Eulophus longulus*.

3° trattamento eseguito l'11 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
11	1 (7)	caldo	14	26	—	—	3	15
	2	»	4	17	1	5	2	26
	3	»	1	10	2	1	4	19
	4	»	—	9	2	1	4	3
	5	»	—	6	—	—	1	14
	6	»	1	6	—	—	4	11
	7	»	—	7	—	1	4	25
	8	»	—	4	—	—	1	7
	9	»	1	2	—	—	2	14
	10	»	—	3	—	—	—	2
Totale del primo giorno . . .			21	90	5	8	25	136
12		caldo	2	26	—	5	13	36
13		»	3	13	1	3	2	34
14		»	9	13	—	—	1	10
15		»	2	1	—	—	1	—
16		umido	8	4	—	1	—	10
17		caldo	4	5	—	—	—	10
18		umido	2	12	1	—	1	13
26		buone	1	2	—	—	1	1
Totale generale . . .			52	166	7	17	44	250

Il 16 settembre la tenda è stata ritirata alle ore 12, a causa della pioggia. La sera del 18 è stata ritirata per una nuova pioggia e rimessa il 26 dopo 15 giorni dal trattamento e pioggia per mm. 28,1. Fra gli Imenotteri parassiti (del *Dacus*) sono compresi 5 *Dinarmus dacicida* e 2 *Eupelmus urozonus*.

4° trattamento eseguito il 5 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
5	1 (8)	buone	23	2	—	—	—	18
	2	»	51	4	—	1	—	34
	3	»	19	—	1	—	—	13
	4	»	27	1	1	—	1	15
	5	»	17	1	—	—	1	11
	6	»	7	1	2	—	1	8
	7	»	5	2	—	—	—	14
	8	»	8	1	—	—	—	4
	9	»	10	3	—	—	—	3
Totale del primo giorno . . .			167	15	4	1	3	120
6		buone	92	5	—	1	—	16
7		»	40	2	—	—	—	26
8		»	33	1	1	—	—	3
9		»	38	8	1	—	1	10
10		»	36	2	—	—	1	10
11		umido	40	2	—	—	—	11
12		buone	14	7	—	—	1	9
13		»	40	4	—	—	—	10
14		»	20	—	—	—	—	6
15		»	25	11	—	—	—	4
16		umido	18	5	—	—	—	3
17		buone	17	11	—	—	—	13
18		»	26	—	—	—	—	1
19		»	36	2	—	—	2	6
20		buone-vento	31	2	—	—	—	7
21		buone	16	—	—	—	1	6
22		»	12	—	—	—	—	6
23		umido	25	3	—	—	1	8
24		vento	9	9	—	1	—	4
10 nov.		buone	1	—	—	—	—	2
11		»	5	—	—	—	—	7
12		»	21	—	—	—	—	2
Totale generale . . .			762	89	6	3	10	290

Il giorno 24 ottobre dopo una giornata di forte vento è stata smessa la raccolta per il sopravvenire di un periodo di piogge; ripresa la raccolta il giorno 10 novembre dopo 36 giorni dal trattamento (4°) e piogge per mm. 190,96. Fra i *Dacus* sono comprese anche 16 larve; fra gli Imenotteri parassiti vi sono 3 *Dinarmus dasicida*, 1 *Eurytoma rosae* e 2 *Eulophus longulus*.

Pianta trattata con miscela DDT+ECE (TD) (misura della tenda
m. 7,20×6,75) — 1° trattamento eseguito il 2 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
2	1 (7)	caldo	5	316	—	3	123	134
	2	»	4	405	—	6	156	188
	3	»	—	36	—	3	32	52
	4	»	—	15	—	6	40	54
	5	»	—	8	—	2	6	24
	6	»	—	12	—	1	20	39
	7	»	—	11	—	—	4	17
	8	»	—	2	—	1	7	21
	9	»	—	17	—	3	1	14
	10	»	—	7	—	1	2	9
	11	»	—	5	—	—	15	93
Totale del primo giorno . . .			9	834	—	26	406	644
3		caldo	—	50	—	7	9	18
4		caldo-vento	—	91	—	12	2	15
5		caldo	—	60	—	15	2	11
6		»	—	31	—	4	—	2
7		»	—	29	—	8	1	6
8		»	—	10	—	5	1	5
9		umido	—	6	—	2	1	4
10		caldo	—	9	—	—	—	2
11		»	—	8	—	2	—	—
Totale generale . . .			9	1128	—	81	422	707

Alla seconda ora del primo giorno sono stati notati 11 Emitteri *Pentadomidae*
e 41 Coleotteri Coccinellidi.

2° trattamento eseguito il 30 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
30	1 (7)	caldo	54	215	8	4	10	29
	2	»	8	143	2	1	16	20
	3	»	6	33	—	2	12	24
	4	»	1	19	—	—	25	23
	5	»	—	13	1	1	16	23
	6	»	—	5	—	2	3	9
	7	»	1	4	—	—	5	10
	8	»	—	6	2	1	8	15
	9	»	—	5	—	1	3	5
	10	»	1	7	—	—	—	2
Totale del primo giorno . . .			71	450	13	12	98	160
31 1 sett.		caldo	3	63	1	8	5	14
		umido	—	13	—	4	1	3
Totale generale . . .			74	526	14	24	104	277

Il 1° settembre la tenda è stata ritirata alle ore 14, a causa della pioggia. Notati Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 7 *Eupelmus urozonus*, 4 *Eurytoma rosae*, 3 *Dinarmus dacicida*.

3° trattamento eseguito l'11 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
11	1 (8)	caldo	5	39	3	3	2	25
	2	»	7	73	3	2	13	67
	3	»	—	6	1	1	5	26
	4	»	—	8	—	2	5	25
	5	»	—	9	—	—	2	24
	6	»	—	8	5	1	6	39
	7	»	—	8	—	1	1	14
	8	»	—	14	—	1	4	18
	9	»	2	9	—	—	2	28
Totale del primo giorno . . .			14	174	1	11	40	266
12		caldo	—	57	—	15	7	134
13		»	3	60	—	15	—	54
14		»	2	52	—	—	1	23
15		»	—	35	—	4	—	16
16		umido	—	8	—	2	—	16
17		caldo	1	13	—	1	—	4
18		umido	13	25	—	4	1	28
26		buone	1	15	—	—	—	4
Totale generale . . .			34	439	12	52	55	535

Il 16 settembre la tenda è stata ritirata alle ore 12, a causa della pioggia; smessa la stesura il giorno 18 ancora a causa della pioggia. Il 26 rimessa la tenda dopo 15 giorni dal trattamento e pioggia per totale mm. 28,1. Notati fra i varia 7 *Vespidae*. Fra gli Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 5 *Eurytoma rosae*, 5 *Eupelmus urozonus* e 2 *Dinarmus dacicida*.

4^o trattamento eseguito il 5 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fletotribo n.	Ragni n.	Varia n.
5	1 (8)	buone	38	31	—	2	—	21
	2	»	29	7	1	2	1	19
	3	»	65	12	—	—	5	41
	4	»	32	4	1	1	1	11
	5	»	16	—	—	—	—	13
	6	»	17	6	—	1	2	10
	7	»	27	4	—	2	—	16
	8	»	30	—	—	—	—	12
	9	»	20	1	—	—	—	7
Totale del primo giorno . . .			274	65	2	8	9	150
6		buone	72	16	—	6	4	42
7		»	92	32	—	5	1	32
8		»	78	20	—	1	—	39
9		»	69	8	—	2	1	29
10		»	78	15	—	2	—	25
11		umido	99	18	—	3	—	35
12		buone	117	41	—	4	—	47
13		»	279	9	—	2	2	47
14		»	98	20	—	4	1	21
15		»	56	16	—	1	2	20
16		umido	60	4	—	—	—	12
17		buone	64	14	—	—	—	29
18		»	63	22	—	—	—	13
19		»	87	10	—	—	—	18
20		vento	178	18	—	—	2	23
21		buone	89	18	—	1	—	17
22		»	50	23	—	—	—	23
23		umido	146	10	—	—	—	36
24		umido-vento	28	6	—	—	—	—
10 nov.		buone	29	—	—	—	—	29
11		»	107	3	—	1	1	73
12		»	29	—	—	—	—	27
Totale generale . . .			2242	385	2	38	23	785

Fra i *Dacus* sono comprese 12 larve; fra i varia 26 *Vespidae*; fra gli Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 2 *Eupelmus urozonus*. Il 20 ottobre si è avuta caduta di moltissimi *Dacus* nel tardo pomeriggio. Il 24 è stata una giornata umida con vento fortissimo per tutto il giorno e pioggia alla sera, per cui interrotta la raccolta, rimesse le tende il giorno 10 novembre dopo 37 giorni dal trattamento e dopo piogge per totale mm. 190,96. Il giorno 12 novembre la tenda è stata raccolta alle ore 15 a causa della pioggia.

Pianta trattata con miscela Oleoclor+DDT (TE) (misura della tenda m. 7,20×7,20) — 1° trattamento eseguito il 3 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
3	1 (8)	caldo	1	141	—	1	54	92
	2	»	—	45	1	—	50	60
	3	»	—	18	—	3	8	30
	4	»	—	64	1	1	22	31
	5	»	—	28	—	—	—	45
	6	»	—	12	—	5	2	17
	7	»	—	17	—	3	2	11
	8	»	—	22	—	2	2	14
	9	»	—	6	—	—	—	—
Totale del primo giorno . . .			1	353	2	15	140	300
4		caldo-vento	—	26	—	4	—	12
5		caldo	—	48	1	7	1	10
6		»	—	49	—	6	1	9
7		»	1	44	1	4	2	8
8		»	—	12	—	2	—	3
9		umido	—	12	—	—	1	2
10		caldo	—	10	—	2	—	3
11		»	—	5	—	—	—	4
Totale generale . . .			2	559	4	40	145	351

Notati fra gli Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 2 *Eupelmus urozonus* e 2 *Eulophus longulus*.

2° trattamento eseguito il 30 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
30	1 (7)	caldo	18	41	—	7	3	39
	2	»	1	7	—	1	10	64
	3	»	—	2	—	2	11	24
	4	»	—	5	—	1	11	12
	5	»	—	—	—	1	4	2
	6	»	—	1	—	—	—	9
	7	»	—	6	—	—	2	3
	8	»	2	3	—	—	6	3
	9	»	—	9	—	2	5	3
Totale del primo giorno . . .			21	78	—	14	52	165
31		caldo	2	26	—	3	5	19
1 sett.		umido	—	—	—	4	—	4
Totale generale . . .			23	104	—	21	57	188

Smessa la raccolta il 1° settembre a causa della pioggia.

3° trattamento eseguito l'11 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
11	1 (7)	caldo	16	19	2	5	3	58
	2	»	1	17	—	7	2	57
	3	»	—	11	—	3	7	45
	4	»	1	12	2	1	6	36
	5	»	—	4	—	2	4	4
	6	»	—	17	—	1	3	9
	7	»	—	21	—	3	3	11
	8	»	2	2	—	—	—	2
	9	»	—	—	—	1	4	6
	10	»	—	1	—	—	1	3
Totale del primo giorno . . .			20	104	4	23	33	231
12		caldo	4	107	—	18	16	137
13		»	6	68	—	8	2	53
14		»	6	63	1	6	1	21
15		»	1	40	—	5	3	15
16		umido	—	23	—	—	—	1
17		caldo	1	33	—	11	1	28
18		umido	3	19	—	—	—	13
26		buono	—	3	—	—	—	1
Totale generale . . .			41	360	5	71	56	500

Il 16 settembre la tenda è stata ritirata alle ore 12, a causa della pioggia. Ancora a causa della pioggia, sospesa la raccolta il 18 e ripresa il 26 dopo 15 giorni dal trattamento e pioggia per mm. 28,1. Notati fra gli Imenotteri parassiti (del *Dacus*) 2 *Dinarmus dacicida*, 1 *Eulophus longulus* e 2 *Eupelmus urozonus*.

4° trattamento eseguito il 5 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	<i>Dacus</i> n.	Formiche n.	Imenotteri parassiti n.	Scolitidi: fleotribo n.	Ragni n.	Varia n.
5	1 (8)	buone	56	14	2	2	1	20
	2	»	24	17	—	—	—	30
	3	»	20	11	1	6	1	45
	4	»	4	18	—	1	—	23
	5	»	14	13	—	4	4	15
	6	»	9	11	1	6	6	48
	7	»	5	2	—	2	1	17
	8	»	6	4	—	3	—	16
	9	»	10	4	—	—	1	15
Totale del primo giorno . . .			148	94	4	24	14	229
6		buone	70	37	1	18	7	49
7		»	78	15	—	15	3	46
8		»	39	15	—	7	1	25
9		»	47	8	1	3	2	29
10		»	43	12	—	2	2	17
11		umido	20	4	—	—	1	21
12		buone	65	6	—	7	4	35
13		»	44	7	—	—	2	31
14		»	84	6	—	3	1	33
15		»	47	10	—	1	3	31
16		umido	12	—	—	—	1	18
17		buone	17	11	—	—	1	10
18		»	37	22	—	—	—	12
19		»	22	4	—	2	—	11
20		buone-vento	51	13	—	—	5	27
21		buone	57	4	—	1	5	16
22		»	36	3	—	—	4	10
23		umido	50	9	—	1	2	46
24		umido-vento	7	6	—	—	4	5
10 nov.		buone	2	1	—	—	—	9
11		»	1	2	—	—	1	12
12		»	5	1	—	1	3	9
Totale generale . . .			982	290	6	85	66	431

Il 20 ottobre si è avuta giornata con vento; il 24 con fortissimo vento e a sera pioggia, per cui è stata sospesa la raccolta degli insetti, ripresa il 10 novembre dopo giorni 35 dal trattamento e pioggia per mm. 190,96. Il 12 novembre la tenda è stata ritirata alle ore 15. Notate fra i *Dacus* 40 larve (di *Dacus*). Fra gli Imenotteri parassiti 4 *Dinarmus dacicida*, 1 *Eupelmus urozonus* e 1 *Eurytoma rosae*.

All'osservazione dei dati raccolti e qui sopra riportati risulta evidente che:

1) Il numero di insetti che cadono morti immediatamente dopo la esecuzione dei trattamenti, va diminuendo dopo la prima giornata e in

modo molto relativo nei giorni successivi; per cui pur dovendo considerare che molti insetti alle prime ore vengono direttamente investiti dalla miscela irrorata sulla pianta è da tener presente che nelle ore e giorni successivi la popolazione di insetti sulle piante diminuisce in seguito ai numerosi decessi e nuovi individui si hanno o con invasioni e migrazioni o ulteriore sviluppo, ma in numero che è sempre inferiore a quello presente all'atto dei trattamenti, onde il diminuito numero di catture è relativamente da attribuire all'affievolito potere dello insetticida.

2) Massima frequenza di catture, tralasciando il primo giorno, si è avuta nelle ore comprese tra le 11 e le 16; per il *Dacus* spesso notevole cattura dalle 13 alle 18.

3) Le catture di *Dacus* con l'inoltrarsi della stagione sono sempre aumentate in netta concordanza con l'intensificarsi dell'infestazione dacica; per altri insetti data la sensibile distruzione le catture sono diminuite di molto.

4) Le formiche (quasi sempre il *Cremastogaster scutellaris*) sono state particolarmente sensibili all'azione dell'insetticida.

5) Gli Imenotteri parassiti del *Dacus* sono stati scarsamente presenti nell'annata per cui poco può dirsi in proposito.

6) Il fleotribo pur resistendo riparato nell'interno dei covacci, appena fuori, su superficie trattata, ha subito l'azione mortale dello insetticida.

7) Particolarmente sensibili sono stati vari piccoli Ragni e Pseudoscorpioni, nonchè Coleotteri Coccinellidi.

2. — Osservazioni sul potere dachicida dei prodotti cloro-organici adoperati nella sperimentazione di pieno campo

Queste osservazioni sono state fatte presso il Laboratorio di Entomologia (Ascea) su un terrazzo all'aperto, in ambiente naturale: sono state preparate cassette con spigoli e parete di base di legno, tre pareti con velo e una con vetro smontabile. In ogni cassetta è stato messo un rametto di olivo con frutti (con la parte basale pescante in una boccetta piena di acqua, per mantenerlo fresco) prelevato da una pianta su cui era stato eseguito un regolare trattamento. Depositato in una stanza del laboratorio olive infeste; dopo la formazione delle pupe, attesa la fuoruscita degli adulti; questi sono stati raccolti con massima cautela ed immessi nelle cassette.

È stata eseguita una terza prova il 19 ottobre con una nuova serie di cassette immettendo i *Dacus* alle ore 12:

Osservazioni		Oleoclor		DDT		Oleoclor + DDT		DDT + ECE		Controllo	
Giorno	Ora	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.
19 ottobre	17	17	18	9	15	8	23	9	31	8	14
20 »	7	8	39	5	42	6	31	—	43	7	25
20 »	12	5	42	2	44	5	36	—	50	3	29
20 »	17	1	46	1	46	3	39	—	—	—	35
21 »	7	—	47	—	50	1	42	—	—	—	35
21 »	12	—	47	—	—	2	46	—	—	—	35
21 »	17	—	49	—	—	—	50	—	—	—	42
22 »	7	—	50	—	—	—	—	—	—	—	42
22 »	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
22 »	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44

Ancora una quarta prova il 22 ottobre immettendo i *Dacus* sempre alle ore 12 in numero di 30 per ogni cassetta:

Osservazioni		Oleoclor		DDT		Oleoclor + DDT		DDT + ECE		Controllo	
Giorno	Ora	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.	Coma n.	Morti n.
22 ottobre	17	5	2	3	8	3	2	7	2	1	—
23 »	7	7	18	2	23	4	17	1	25	—	2
23 »	12	—	26	2	25	1	22	2	27	—	2
23 »	17	2	27	—	30	1	26	—	30	—	2
24 »	7	—	29	—	—	1	28	—	—	—	2
24 »	12	—	30	—	—	—	30	—	—	—	3
24 »	17	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4
25 »	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
25 »	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
25 »	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8

Per questi esperimenti, quantunque si siano incontrate sensibili difficoltà soprattutto nel cercare di alimentare i *Dacus*, si è visto che alla distanza di pochi giorni dai trattamenti il potere insetticida dell'Oleoclor e della miscela Oleoclor + DDT, risulta pari se non addirittura più forte che non quello degli altri prodotti sperimentati, nel mentre dopo un numero maggiore di giorni (dai giorni 12 in poi), detto potere si affievolisce gradatamente per i due prodotti all'Oleoclor e permane quasi inalterato (per oltre un mese) per i prodotti a base di DDT, un po' meno per la miscela DDT + ECE.

Inoltre il DDT (colloidale al 50 %) ricoprendo foglie e frutti della chioma della pianta di un caratteristico rivestimento di bianco, ha anche agito come protettivo, infatti è noto che i *Dacus* repellono i frutti imbrattati di una qualsiasi sostanza.

3. — Osservazioni sull'effetto degli esteri fosforici in base all'esame di campioni di olive trattate a mezzo di irrorazioni e polverizzazioni

Da due gruppi di piante trattate in pieno campo con esteri fosforici sia a mezzo d'irrorazioni (sospensione acquosa allo 0,200 % di prodotto contenente il 20 % di Parathion) e a mezzo polverizzazioni (da 400 a 500 grammi di sostanza polverulenta contenente il 2 % di principio attivo) sono stati prelevati campioni nei giorni immediatamente dopo i trattamenti e si è visto che nelle olive infeste da *Dacus* le larve schiuse da poco, ai primissimi stadi di sviluppo e quindi molto vicine alla superficie esterna delle drupe, hanno notevolmente risentito l'azione dell'insetticida, mentre larve già discretamente sviluppate e alquanto affondate nella polpa, hanno continuato a vivere, regolarmente sviluppandosi.

In molti esemplari si è addirittura notato che dall'uovo non è affatto venuta fuori la larva, evidente prova che essendo molto vicino alla superficie esterna del frutto bagnato dall'insetticida, ha risentito l'azione del principio velenoso dell'estere fosforico.

In laboratorio olive contenenti larve sono state bagnate in una soluzione allo 0,150 % di estere fosforico ed esaminate dopo 24 ore dal trattamento, si sono trovate morte soltanto larve giovanissime, mentre altre già alquanto sviluppate sono state trovate vive e regolarmente attive. In olive bagnate in soluzione (estere fosforico Fostox) allo 0,250 % e allo 0,300 % e contenenti larve adulte (di *Dacus*), queste hanno regolarmente continuato a vivere.

Infine bagnate larve di 1^a e 2^a età (in numero di 12) nella stessa soluzione (allo 0,300 %) dopo 24 ore erano totalmente morte.

Si conclude che, l'azione degli esteri fosforici sembra agire, nelle parti dove viene a contatto, per uno strato molto limitato in profondità; ne restano vittime e quasi esclusivamente le forme larvali giovanissime, che d'altronde ai primi stadi di sviluppo, si trovano appunto molto prossime alla superficie esterna e quindi nello strato dove ha azione il principio attivo dell'insetticida.

4. — Osservazioni sulle catture di adulti di *Dacus* in relazione ai fattori meteorologici e ai trattamenti

In tutta la zona di sperimentazione antidacica in Marina di Ascea (Salerno) furono lasciate in seguito alla campagna antidacica del 1949, negli oliveti, bacinelle-spia onde avere indicazioni e probabilità di previsioni circa l'entità dell'infestazione della nuova annata.

Si ebbe un inverno mite e al cambio (ogni 7 giorni) di soluzione (fosfato biammonico 5 %), gli adulti di *Dacus* furono quasi sempre trovati presenti nelle bacinelle. Con l'inoltrarsi della primavera e precisamente alla fine, la loro presenza è divenuta costante, soprattutto nelle zone umide di piano e di media collina. A metà giugno sono state riscontrate le prime punture su olive di varietà precoci e al principio di luglio su frutti della varietà « Pisciotana » a normale epoca di maturazione e contemporaneamente c'è stato un incremento nel numero delle catture in tutte le zone, e ciò per tutto il mese di luglio. In agosto nelle zone asciutte di piano e di collina, quando a seguito di temperature i cui massimi si sono aggirati intorno ai 30°, si è avuto un arresto nel numero delle catture, mentre nelle zone umide c'è stato un normale lento incremento.

Ai primi giorni del mese di settembre delle piogge (mm. 95,20) hanno creato un ambiente più favorevole (per umidità) allo sviluppo dacico. A metà del mese nuove piogge hanno determinato un ambiente ideale e al tempo stesso è venuta ad essere annullata la differenza fra zona umida e zona asciutta. Trovate quindi il *Dacus* in settembre condizioni adatte per le mitigate alte temperature, in ottobre si è avuto uno sfarfallamento straordinario in condizioni ottime di temperatura (tra i 16° e i 24°) umidità ed alimentazione.

Negli oliveti vi è stato quindi in ottobre la totalità delle olive infeste, sia nel piano che nella zona media di collina, mentre nella zona alta (Mandia - m. 525 sul livello del mare) dove i primi *Dacus* nelle bacinelle si sono trovati solo verso la fine di settembre, si è avuto a fine ottobre il 70 % di olive infeste.

Da fine ottobre a metà novembre si è avuto un periodo di piogge con conseguente abbassamento di temperatura (12° + 19°) ed è diminuita fortemente la cattura di mosche, ulteriore abbassamento di temperatura (9° — 15°) si è avuto dopo il 10 dicembre, quando il numero di catture è divenuto sporadico.

In relazione ai trattamenti si è notato che dalle piante trattate con metodo protettivo Russo, le mosche si sono allontanate e scarsissime sono

state le catture. In una bacinella messa su un gruppo di piante trattate (protettivo n. 3) in continuazione di altre senza alcun trattamento, è stato sempre riscontrato un numero di catture rilevante.

Nella zona trattata con Oleoclor, il numero di catture ha seguito lo stesso andamento che negli oliveti di controllo, mentre nella zona trattata con miscela Oleoclor + DDT, il numero di catture è stato alquanto inferiore nei confronti degli oliveti di controllo. Negli oliveti trattati con miscele DDT + ECE e specialmente con il solo DDT, quantunque si trattasse di zone ove all'inizio della infestazione la presenza del *Dacus* fosse più forte, si è visto tuttavia che in seguito ai trattamenti il numero di catture, è stato molto basso che nelle zone di controllo.

In definitiva si nota che l'inverno mite favorendo la resistenza di molti esemplari di mosche, determina condizioni favorevoli per una forte infestazione nell'annata successiva. Determinandosi in giugno una temperatura ideale per lo sviluppo della mosca (fra i 16° e i 24°) e cominciando le olive (specialmente varietà precoci) ad essere adatte al *Dacus* s'inizia in detta epoca l'infestazione che l'alta temperatura (luglio-agosto) contengono. In settembre tornando l'ottimo di temperatura e di umidità, s'inizia lo sviluppo dell'infestazione che raggiunge proporzioni molto allarmanti in ottobre, quando temperatura, umidità e alimentazione sono favorevoli al massimo allo sviluppo dacico. I primi abbassamenti di temperatura autunnale riescono fatali alla massa dei *Dacus*.

In relazione ai trattamenti, le osservazioni confermano che i *Dacus* rifuggono le olive comunque imbrattate (protettivo Russo e residui di DDT colloidale), che i prodotti all'Oleoclor hanno azione insetticida molto limitata nel tempo nei confronti di quelli al DDT, che conservano detta azione abbastanza a lungo.

5. — Osservazioni sulla frequenza di *Dacus* maschi e femmine catturati nelle bacinelle-spia

Ad accurato esame dei *Dacus* adulti catturati nelle bacinelle-spia situate nella zona di sperimentazione antidacica, è stata notata una certa prevalenza di femmine sui maschi nel numero delle catture. Infatti, come si nota dalla tabella seguente, il numero di esemplari di sesso maschile è stato sempre notevolmente inferiore a quello femminile, senza differenza alcuna fra le zone di piano e di collina e fra il periodo di grande calura ed il periodo autunnale.

Data	Località di prelevamento	Totale n.	Maschi n.	Femmine n.
10 agosto	Pollaio	20	10	10
16 »	Zona bassa umida	74	21	53
21 »	» bassa umida ed asciutta . .	144	61	83
26 »	» bassa umida ed asciutta . .	219	108	111
28 »	» bassa umida (protettivi) . .	55	22	33
1 settembre	» alta e Porticello	429	186	243
2 »	» bassa	203	90	113
7 »	» alta e bassa	103	38	65
16 »	» alta e bassa	223	150	173
22 »	» alta e bassa	538	172	366
26 »	» alta e bassa	62	14	48
27 »	» bassa	164	62	102
28 »	» alta e Porticello	508	137	371
	Totale periodo estivo . . .	2752	1071	1774
7 ottobre	Zona alta	954	208	746
8 »	» bassa	485	147	338
3 novembre	» bassa	72	29	43
	Totale periodo autunnale . . .	1511	384	1127
	Totale complessivo . . .	4263	1455	2901

Quasi sempre le femmine sono mature e alla dissezione dell'addome sono state trovate uova atte ad essere deposte, da un numero di tre, con maggior frequenza sei e sette, fino a un numero di nove.

Sembra quindi che:

1) essendo notevolmente superiore il numero delle femmine, i maschi compiute le necessarie funzioni, cessano più presto il periodo di vita;

2) le femmine (infatti l'osservazione si riferisce alla cattura nelle bacinelle-spia) vadano, più che non i maschi, alla ricerca di sostanze liquide, avendone fisiologicamente maggiore necessità.

6. — Osservazioni sul peso e resa in olio delle olive trattate e di controllo

A seguito degli ottimi risultati avuti con qualche prodotto insetticida adoperato nella sperimentazione antidacica, si son fatte anche alcune osservazioni di indole economica. È risaputo che quasi sempre la precoce cascola delle olive (la raccolta nella zona di Ascea è praticata esclusiva-

mente mediante raccattatura) non è dovuta a maturazione naturale dei frutti, ma questi in seguito alla voracità delle larve del *Dacus* (che distruggono in media un terzo della polpa) e allo sviluppo di funghi nelle gallerie larvali del *Dacus*, cadono precocemente al suolo prima di essersi completamente sviluppati e tanto spesso in uno scorcio brevissimo di tempo (nel 1950, tra il primo e il 15 di novembre cadde il 75 % del prodotto) con perdita di tante olive sia per la difficoltà di procurare mano d'opera a sufficienza in un periodo fortemente chiesta, e spesso sia a causa di forti piogge torrenziali che nei rigagnoli portano via le olive dal suolo, sperdendole lontano. (Non è raro il caso di vedere nel periodo della raccolta delle olive, dopo forti piogge, ragazzi che sulla spiaggia raccolgono olive che lo sciacquettio del mare rigetta sulla spiaggia). Accade poi che nei periodi di intenso lavoro di raccolta il prodotto viene ammassato nei così detti « trappeti » (frantoi), ove data la scarsa attrezzatura, riesce ben difficile poter effettuare a tempo la lavorazione e si vede tanta ricchezza forzosamente sacrificata con resa di olio scadente per qualità e quantità, ricco di gliceridi solidi, insaponificabili, di acido linoleico, per cui dato i difetti, l'olio è venduto per « lampante » a prezzi scadenti e grande danno per i produttori, che subiscono impotenti così gravi conseguenze, che pur tanto contribuiscono a rendere depressa la zona di coltivazione dell'olivo e creano il disappunto dell'agricoltore per la coltura in questione.

Tenendo presente queste considerazioni sin dall'agosto sono state scelte n. 5 piante nella zona di sperimentazione, piante che presentavano un pressochè identico sviluppo (chioma : diametro metri 7; altezza metri 6 circa) e pressochè identica produzione. Dette cinque piante sono state trattate con DDT colloidale la prima, miscela DDT + ECE la seconda, miscela Oleoclor + DDT la terza, con Oleoclor la quarta e una quinta non trattata è servita di controllo.

Il 18 novembre è stata scrupolosamente eseguita a mano la raccolta delle olive sulle dette piante, regolarmente pesate si sono avuti i seguenti quantitativi :

Giorno di raccolta	Contrada	Varietà	Denominazione del prodotto	Peso kg
18 novembre 1950	Fiumarella	« Pisciotana »	DDT (colloidale)	55
» » »	Patiarca	»	DDT + ECE	49
» » »	Porticello	»	Oleoclor + DDT	22
» » »	»	»	Oleoclor	16
» » »	Marina	»	(controllo)	2

Il 25 e 26 novembre, quando cioè la maggior parte delle olive più rovinate dal *Dacus* (in qualche oliva fino a quattro ed anche cinque larve; su una, 29 punture) erano già cadute, quindi operando non proprio al momento peggiore, sono stati raccolti sia sulle piante che per terra alcuni campioni e pesati si è visto quanto segue:

Kg. 1 olive raccolte per terra		
Piante controllo	Zona D (DDT + ECE)	Zona A (DDT)
Olive n. 596	Olive n. 370	Olive n. 445
» » 772	» » 456	» » 405

Kg 1 olive raccolte sulle piante		
Piante controllo	Zona D (DDT + ECE)	Zona A (DDT)
Olive n. 722	Olive n. 448	Olive n. 510
» » 636	» » 415	» » 493

Per la resa in olio delle olive trattate e di controllo sia da ciò che può anche desumersi da quanto su esposto, sia da notizie direttamente raccolte presso agricoltori, controllate con osservazioni fatte negli stessi frantoi, si ha che: nella zona di piano, che è quella presa in esame, nel mese di novembre, da olive (varietà « Pisciotana ») raccolte da piante trattate con DDT colloidale e con miscela DDT + ECE si sono avuti da sette a otto litri di olio di ottima qualità senza difetti di sapore sempre per ogni tomolo (kg. 40) di olive.

Si è vista sopra la differenza di numero di olive trattate e non trattate per unità di peso e tenendo presente che un tomolo (kg. 40) è capace di circa n. 27.260 olive non trattate, dando da 5 a 6 litri di olio, nel mentre un tomolo di olive trattate (con DDT e miscela DDT + ECE) ne contiene 16.890-18.530 e dà in resa da 7 a 8 litri di olio ottimo, si desume che da un medesimo numero (27.260) di olive trattate con DDT e miscela DDT + ECE, si hanno rispettivamente da 11 a 12 e da 10 a 11 litri di olio buono. (I numeri riportati sono le medie di cifre prese sul posto e controllate).

Da queste osservazioni si deduce che riuscendo a difendere dal *Dacus* le olive se ne riesce anche ad essere effettivamente padrone, perchè la cascola in tal caso è dovuta non ai rigori dei fattori atmosferici, ma ad

una normale maturazione fisiologica e l'agricoltore può intervenire anche per la raccolta sull'albero, quando lo ritiene più opportuno senza incorrere a notevoli inevitabili perdite.

Per la resa in olio le cifre riportate sono di una evidenza straordinaria sia in relazione al volume occupato dalle olive sane e da quelle infeste, sia per la differenza di quantità di olio ottenuto da ugual numero di olive (40 % in meno!) ed inoltre ha grande importanza la qualità stessa dell'olio.

CONCLUSIONI

A riassunto delle osservazioni e ricerche dianzi riportate si deduce che:

1) In relazione all'equilibrio biologico dell'entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti con prodotti cloro-organici sintetici, data la prolungata durata del potere insetticida, dei prodotti adoperati, si ha una indiscriminata mortalità di insetti presenti sulle piante. Si riesce a distruggere moltissimi esemplari di *Dacus* e con questi anche il fleotribo e moltissime formiche (*Cremastogaster scutellaris*), ma rimangono vittime anche molti Coccinellidi e ragni. Circa i parassiti del *Dacus* (*Eurytoma rosae*, *Dinarmus dacicida*, *Eulophus longulus*, *Eupelmus urozonus*), malgrado la loro scarsa presenza nell'annata, si è notata tuttavia la loro notevole sensibilità all'azione mortale dei prodotti adoperati. Tenendo presente che i trattamenti sono stati eseguiti esclusivamente a piante di olivo e tanta parte di vegetazione erbacea ed anche arborea, resta a disposizione di un notevole numero di insetti, non si può affatto dire in proposito al sopracitato equilibrio biologico alcuna parola definitiva, per ora, ma l'osservazione sarà attentamente continuata per le annate prossime.

2) Gli esperimenti di laboratorio, circa il potere insetticida dei prodotti cloro-organici (Oleoclor 50 %, miscela Oleoclor + DDT 18 + 32 %, miscela DDT + ECE 25 + 25 %, DDT colloidale 50 %) confermano quanto è stato osservato sul campo e riportato in altra nota *, cioè che ai primi giorni dal trattamento i prodotti all'Oleoclor esplicano azione quasi più potente (specialmente nei periodi caldi) nei confronti dei prodotti al DDT, ma che col tempo (dopo 12, 13 giorni dal trattamento) detto potere va affievolendosi gradatamente (per i prodotti al-

* RUSSO, G., e SANTORO, R. in *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria «Filippo Silvestri»*, Portici, 1951, vol. XI.

l'Oleoclor), non così per quelli al DDT, il cui potere insetticida permane per un mese ed oltre. Infine il DDT colloidale sembra abbia anche agito quale protettivo.

3) Attento esame dei campioni di olive trattate con esteri fosforici, fatto in laboratorio, ha confermato quanto è stato osservato in aperta campagna. Si è visto infatti, che l'azione dei prodotti in questione esplicandosi nei tessuti ove viene a contatto per uno strato molto limitato in profondità, uccide soltanto larve giovanissime, mentre larve adulte e già affondate nella polpa delle olive hanno resistito e si sono trasformate regolarmente in pupe, quindi in adulti.

4) All'osservazione delle catture di adulti di *Dacus* in relazione ai fattori meteorologici è risultato evidente che l'optimum di temperatura è fra i 16° e i 24°; verificandosi tali condizioni quasi all'epoca in cui le olive dell'annata sono adatte per la mosca, s'inizia per queste una notevole attivazione di sviluppo che viene però contenuta dall'elevarsi della temperatura, salvo a riprendere fortemente allo smorzarsi della calura estiva (settembre-ottobre); i primi freddi segnano l'arresto della infestazione annuale.

5) In relazione ai trattamenti si è visto che i *Dacus* sfuggono le piante (ed olive) comunque imbrattate (protettivo Russo); nelle zone trattate con Oleoclor le catture diminuiscono soltanto per pochi giorni (una dozzina) dopo il trattamento (limitato potere insetticida nel tempo) mentre nelle zone trattate con prodotti al DDT si ha scarsa cattura.

6) Circa la presenza di adulti maschi e femmine di *Dacus* nelle bacinelle-spia si è visto che i primi sono sempre in numero più scarso, senza sensibile differenza nè circa l'epoca di osservazione o il luogo di raccolta degli esemplari (varie zone di pianura, di media collina e di alta collina). Sembra quindi che la vita dei maschi sia più breve che non quella delle femmine e che queste sentano maggiore necessità di sostanze liquide.

7) Per le osservazioni di indole economica, si può concludere che, trovato un buon mezzo di lotta contro la mosca dell'olivo, esso è senz'altro conveniente a praticarsi, perchè l'agricoltore non si trova esposto fortemente all'alea dei fattori meteorologici, per cui può sentirsi senz'altro più padrone delle olive, sia perchè vede fortemente aumentare il raccolto e meglio compensata la sua aspettativa. Infatti si ha un aumento di prodotto di circa il 40 %; oltre la quantità, è la qualità stessa dell'olio che viene fortemente ad essere migliorata. Forte convenienza quindi da un punto di vista quantitativo e qualitativo.

RIASSUNTO

L'A. espone i risultati di osservazioni e ricerche circa l'entomofauna dell'olivo in relazione ai trattamenti antidachici eseguiti nella zona di Ascea (Salerno), circa il potere dachicida di alcuni prodotti cloro-organici sintetici ed esteri fosforici secondo prove di laboratorio, nonché osservazioni di biologia sul *Dacus oleae* ed infine qualche appunto di indole economica sulla resa in olio delle olive oggetto di sperimentazione.

In relazione all'equilibrio biologico a seguito dei trattamenti, l'A. si propone di continuare ulteriormente le osservazioni.

Per i prodotti all'Oleoclor, osserva che il potere dachicida va effievolendosi dopo pochi giorni, non così per i prodotti DDT + ECE (in miscela) e per il DDT colloidale che resta attivo per lungo tempo.

Per i trattamenti con esteri fosforici, nota di aver osservato la morte soprattutto di larve giovanissime, mentre quelle adulte hanno continuato a vivere e a svilupparsi. Ha osservato che la temperatura (*optimum*: 16°, 24°) di fine giugno favorisce lo sviluppo del *Dacus*, sviluppo contenuto dalla calura estiva e che riprende fortemente però al primo abbassarsi della temperatura a fine estate. Egli nota anche l'allontanamento del *Dacus* da olive comunque imbrattate (metodo Russo) e una sensibile prevalenza di femmine sul numero dei maschi durante l'annata (cattura nelle bacinelle).

SUMMARY

EXPERIMENTS OF CONTROL WITH ORGANIC SYNTHETIC PRODUCTS IN RELATION TO OLIVE FLY (*DACUS OLEAE*), THEIR PARASITES AND OTHER INSECTS PERFORMED IN ASCEA, SALERNO, IN 1950

by ROLANDO SANTORO

The results are given of observations and research on the entomofauna of the olive in relation to the treatments against the olive fly (*Dacus oleae*) made in the zone of Ascea, Salerno, and on the power of some chloro-organic synthetic and phosphoric esters against the olive fly according to laboratory tests. Some biological observations on *D. oleae*, and finally, some points of an economic nature on the yield in oil of the olives which were the objects of experimentation are also given.

In relation to the biological equilibrium in consequence of the treatments the author intends to carry the observations further.

For the products with chlordan, he observes that their power against the olive fly becomes weaker after a few days, which is not so with DDT and ECE (mixed) products and colloidal DDT, which remain active for a long time.

For the treatments with phosphoric esters, he notes having observed the death chiefly of the very young larvae, while the adults continued to live and develop. He has observed that the temperature (*optimum* 16°, 24° C.) of the end of June favours the development of the *Dacus*, the development is checked by the summer heat and strongly resumes at the first lowering of the temperature at the end of summer. He notes also the estrangement of the *Dacus* from olive trees daubed in any way (Russo method) and a perceptible prevalence of the number of females over the males during the year (captured in jars).

C. ANTONIANI, G. CERUTTI e A. VEDANI

IL CONGELAMENTO COME METODO DI CONSERVAZIONE DEL LATTE

NOTA I. - Ricerche sperimentali

All'utilizzazione del congelamento come metodo di conservazione del latte si è pensato già parecchi anni or sono. L'ingegnere danese Fr. Casse (1), circa sessanta anni fa, congelava il latte in blocchi di circa 12 kg. di peso utilizzando poi questi blocchi per il raffreddamento del latte destinato a lunghi trasporti. Come tale il processo non si diffuse, diede modo però al suo autore di fare interessanti osservazioni circa il comportamento del latte alla congelazione. In sostanza il latte mostrava di non subire alcuna alterazione apprezzabile dal punto di vista dei suoi caratteri organolettici.

Diversi sperimentatori mettevano però in evidenza taluni inconvenienti, primo fra tutti la inomogeneizzazione che nel latte veniva a determinarsi nei confronti del grasso, addensantesi negli strati superiori; in secondo luogo talune modificazioni nello stato fisico del grasso stesso, sfocianti in molti casi in un incipiente processo di burrificazione. Questa parziale burrificazione del grasso in conseguenza del congelamento venne messa in evidenza soprattutto dall'Heinemann. Il Siegfeld, prolungando l'azione del congelamento del latte, riferiva di aver constatato anche una visibile flocculazione, confermata anche dalle osservazioni di Fult e Wolgemuth (2). Le alterazioni erano evidentemente conseguenza della lentezza con cui veniva praticato il congelamento, su masse di latte relativamente grandi. Si deve al francese Corblin (3) la prima esperienza di congelamento del latte in apposito apparecchio che consentiva l'ottenimento di ghiaccio di latte in forma lamellare. La letteratura dell'epoca ne registra come ottimi i risultati. Ma la tecnologia del freddo non aveva ancora raggiunto uno sviluppo sufficiente a consentire una applicazione pratica del procedimento.

Da qualche tempo il congelamento del latte è stato ripreso in esame. In America la sperimentazione in questo campo è in atto. Nel 1949 si è

sperimentato su vasta scala coll'interessamento ufficiale del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, in vista soprattutto di studiare la possibilità di introduzione di questa nuova tecnica di conservazione del latte in parziale sostituzione della polverizzazione e della condensazione. I risultati sono stati nel loro complesso buoni; ma gli sperimentatori americani segnalano un inconveniente dovuto al fatto che il congelamento impartisce al latte un particolare sapore di cotto. Secondo A. B. Anderson, C. W. Betzold e W. I. Carr (4) l'aggiunta di acido ascorbico ritarderebbe il manifestarsi di questo sapore.

NOSTRE ESPERIENZE

La Stazione sperimentale del Freddo non poteva disinteressarsi dell'argomento la cui importanza per l'industria lattiera è evidente. Riferiamo qui in breve i risultati ottenuti in una prima serie di esperienze da noi effettuate congelando il latte in piccole bacinelle di alluminio della capacità di circa 250 cm³. L'influenza del congelamento venne studiata nei riguardi di due temperature differenti: a — 25° C. e a — 40° C. Dopo congelamento il latte venne conservato in celle frigorifere, sperimentando anche nei riguardi della conservazione le due sopradette temperature di — 25° C. e — 40° C. Il latte congelato si presentava in forma di tavolette rettangolari delle dimensioni di 16 × 8 × 2 cm. Immediatamente dopo il congelamento queste tavolette venivano avvolte in comune carta oleata quindi collocate nella cella di conservazione. Il latte sul quale abbiamo sperimentato era latte fresco appena munto, cortesemente fornitoci dalla stalla della Stazione sperimentale di Zootecnica di Milano.

In questa prima serie di indagini ci siamo preoccupati di mettere in evidenza le eventuali variazioni a cui il congelamento poteva dar luogo nei confronti della densità del latte, della viscosità, dell'acidità, nonché dell'indice di reduttasi e di catalasi. Nella tabella seguente sono riassunti i risultati delle numerose determinazioni da noi eseguite a tale scopo.

	Latte fresco	Latte conservato		
		90 gg a — 25° C	90 gg a — 40° C	180 gg a — 40° C
Densità	1,031	1,031	1,031	1,031
Viscosità	42"	45"	42"	43"
Acidità	0,17%	0,17%	0,17%	0,16%
Reduttasi	> 10 h	> 10 h	> 10 h	> 10 h
Catalasi	0,04	0,04	0,03	0,04

Questi nostri dati dimostrano la piena rispondenza del congelamento del latte agli effetti della sua conservazione. Particolarmente significativo è l'immutato valore sia della viscosità che dell'acidità del latte anche dopo sei mesi di conservazione.

Nei numerosi campioni di latte da noi sottoposti a congelamento non abbiamo rilevato alcuna variazione a carico della sostanza grassa, nè fenomeni di stratificazione (lo spessore dello strato di latte era come si è detto di due centimetri) nè fenomeni di incipiente burrificazione. Sul latte conservato a — 25° C. per quattro mesi abbiamo eseguito una prova di burrificazione rilevando comportamento del latte del tutto normale.

Non v'ha dubbio che ci troviamo di fronte ad una nuova possibilità di conservazione del latte degna della massima attenzione. Il congelamento stabilizza il latte in misura praticamente perfetta. Noi non abbiamo notato, dopo 6 mesi di conservazione, neppure il sapore di cotto « sui generis » lamentato dagli Americani. Notevoli appaiono quindi i benefici che l'industria del latte può trarre da questo nuovo procedimento di conservazione. Si tratta di poter far circolare del latte solido, eliminando con ciò molti dei gravami propri dell'attuale sistema di vendita del latte in bottiglia e, soprattutto, snellendo il mercato del latte con sensibilissimo beneficio sia del consumatore che del produttore. Il nostro Paese si sta attrezzando nel settore dei trasporti frigoriferi; quando questa attrezzatura sarà compiuta, il latte congelato potrà raggiungere anche durante la stagione calda luoghi di consumo assai lontani dai centri di produzione, risolvendo non soltanto un problema alimentare per il consumatore, ma un problema economico per le stalle che sostentano la fornitura dei grandi aggregati urbani, le quali vedono talora ridursi a metà la domanda del mercato locale, appunto in conseguenza degli esodi estivi.

Nei confronti dello smercio urbano riteniamo erroneo prospettarsi la distribuzione del latte congelato come più difficile ed onerosa di quella del latte in bottiglie. Essa esige semplicemente un'adeguata attrezzatura frigorifera; ma non v'è paese che oggi non senta il bisogno di questa attrezzatura a favore di tutto il settore alimentare. Non siamo quindi di fronte a un'esigenza specifica, ma ad un imperativo generale del progresso tecnico, cui sarebbe deplorabile sotto ogni aspetto il volersi sottrarre.

Il latte congelato parte naturalmente da una pregiudiziale: esso deve provenire da stalle sane. Anche questa pregiudiziale non può però, a nostro avviso, costituire ostacolo o remora per la nuova tecnica di conservazione, poichè le stalle sane, anche agli effetti del latte destinato all'uso alimentare diretto, esistono già sin d'ora in Italia in percentuale notevole, ed è su di esse che la tecnica del congelamento del latte potrà, nei suoi inizi, fruttuosamente applicarsi.

RIASSUNTO

Si segnalano i risultati favorevoli di un primo gruppo di esperienze di congelamento del latte destinato all'uso alimentare diretto. Le esperienze stesse si riferiscono a congelamento effettuato in bacinelle. Temperatura di congelamento — 25° e — 40° C.

Il latte congelato, in forma di tavolette avvolte entro comune carta oleata, è stato conservato sino a 6 mesi in frigorifero senza che esso perdesse alcuna delle prerogative caratterizzanti il latte normale per uso alimentare.

SUMMARY

FREEZING AS A METHOD OF CONSERVING MILK

I. EXPERIMENTAL RESEARCHES

by G. ANTONIANI, G. CERUTTI and A. VEDANI

The favourable results of a first group of experiments on freezing milk destined for direct consumption are announced. The experiments themselves refer to freezing done in pans. Freezing temperature — 25° and — 40° C.

The frozen milk in the form of tablets wrapped in common oiled paper was conserved up to six months in refrigerators without losing any of the prerogatives of normal milk for alimentary use.

BIBLIOGRAFIA

- (1) *Milchzw. Ztg.*, 1895, 9, 136.
- (2) Autori citati in: *Handbuch der Milchwirtschaft*. Wien, Julius Springer, 1931, Bd. I, Teil II, S. 223.
- (3) *Idem*.
- (4) *Industries Agricoles et Alimentaires*, 1950, 4, 423

GIUSEPPE PIERI

AZIONE DI ALCUNE SOSTANZE CATALIZZATRICI SUL GERMOGLIAMENTO DELLE TALEE DI VITE

Nel corso di alcune prove di laboratorio si è avuto modo di constatare come il germogliamento delle talee di vite e lo sviluppo vegetativo dei germogli variino sotto l'azione catalizzatrice di alcune sostanze.

Sebbene le prove abbiano avuto uno scopo ben diverso da quello tendente a dimostrare tale influenza, riteniamo opportuno far conoscere i risultati ottenuti affinché questi possano riuscire di qualche utilità per gli eventuali impieghi delle stesse sostanze nella concimazione della vite.

Le sostanze catalizzatrici prese in esame, nelle forme solubili in acqua, sono state: bromato di potassio, fluoruro di calcio, solfato di manganese, solfato di zinco, solfato di rame, nitrato di piombo e carbonato di litio.

Le prove in questione sono state così impostate:

a) su vasi contenenti sabbia sterile, debitamente concimata con perfosfato, solfato potassico e solfato ammonico, osservando in tale esperienza le comuni formule di concimazioni usate in pratica *, sono state poste n. 5 talee di viti (« Rupestris du Lot »). Ogni singolo vaso è stato poi innaffiato, settimanalmente, con acqua contenente una delle sostanze ad azione oligodinamica, nella proporzione di 0,05 per mille. Uno dei vasi è stato lasciato per controllo ed innaffiato con acqua semplice;

b) in recipienti di vetro, contenenti la soluzione nutritiva di Sachs **, sono state poste n. 4 talee di « Rupestris du Lot ». Alla soluzione nutritiva di ciascun recipiente è stata aggiunta una delle sostanze sopra elencate, nella proporzione di 0,05 per litro. Ad uno dei recipienti non è stata aggiunta alcuna sostanza, allo scopo di tenerlo come controllo.

* Formula di concimazione: perfosfato q.li 8; solfato potassico q.li 2; solfato ammonico q.li 2 per ha.

** Soluzione di Sachs: acqua gr. 1000; nitrato di potassio gr. 1; solfato di magnesio gr. 0,5; solfato di calcio gr. 0,5; fosfato tricalcico gr. 0,5; cloruro di sodio gr. 0,5; solfato di ferro gr. 0,1.

Le prove di cui sopra sono state iniziate il 4 settembre 1950. Le osservazioni relative al germogliamento delle talee sono state condotte nei giorni 15 e 25 settembre successivi, mentre le osservazioni riguardanti l'accrescimento e lo sviluppo dei germogli sono state condotte in data 9 ottobre 1950.

1. — GERMOGLIAMENTO

15 settembre 1950:

a) Vasi.

Bromato di potassio: nessuna talea germogliata.
Fluoruro di calcio: nessuna talea germogliata.
Solfato di manganese: una talea germogliata.
Solfato di zinco: tre talee germogliate. Sono le più sviluppate.
Solfato di rame: nessuna talea germogliata.
Nitrato di piombo: una talea germogliata.
Carbonato di litio: nessuno talea germogliata.
Controllo: nessuna talea germogliata.

b) Soluzione.

Bromato di potassio: una talea germogliata.
Fluoruro di calcio: due talee germogliate.
Solfato di manganese: quattro talee germogliate.
Solfato di zinco: quattro talee germogliate; sono all'inizio.
Solfato di rame: tre talee germogliate.
Nitrato di piombo: tre talee germogliate. Si presentano più sviluppate.
Carbonato di litio: una talea germogliata.
Controllo: due talee germogliate.

25 settembre 1950:

a) Vasi.

Bromato di potassio: una talea germogliata. Appena all'inizio.
Fluoruro di calcio: nessuna talea è germogliata.
Solfato di manganese: una talea germogliata.
Solfato di zinco: tre talee germogliate, con germoglio ben aperto.
Solfato di rame: nessuna talea germogliata.
Nitrato di piombo: una talea germogliata.
Carbonato di litio: una talea germogliata.
Controllo: nessuna talea germogliata.

b) Soluzione.

Bromato di potassio: una talea germogliata.

Fluoruro di calcio: due talee germogliate, bene sviluppate.

Solfato di manganese: quattro talee germogliate. Mantengono lo stesso posto di sviluppo della precedente osservazione.

Solfato di zinco: quattro talee germogliate e si presentano prime in sviluppo.

Solfato di rame: quattro talee germogliate. Discreto sviluppo.

Nitrato di piombo: tre talee germogliate. Sviluppo pari a quelle del Solfato di zinco.

Carbonato di litio: una talea germogliata.

Controllo: due talee germogliate.

I dati di cui sopra vengono riassunti nella sottostante tabella:

Prove	Numero delle talee germogliate							
	KBrO ₃	CaF ₂	Mn ₂ (SO ₄) ₃	Cu ₂ SO ₄	Pb(NO ₃) ₂	Li ₂ CO ₃	ZnSO ₄	Controllo
Vasi:								
(15 settembre) .	0	0	1	0	1	0	3	0
(25 settembre) .	1	0	1	0	1	1	3	0
Soluzione:								
(15 settembre) .	1	2	4	3	3	1	4	2
(25 settembre) .	1	2	4	4	3	1	4	2

2. — ACCRESCIMENTO E SVILUPPO VEGETATIVO

9 ottobre 1950:

a) Bromato di potassio: vegetazione appena mediocre. Il colore delle foglie è variato dal verde bronzeo al verde chiaro. Sviluppo fogliare che si è uguagliato a quello delle talee trattate con solfato di zinco. I germogli delle talee hanno mostrato una lunghezza di cm. 1,00, 5,50, 3,00; media cm. 3,10; accrescimento medio giornaliero mm. 0,9.

b) Fluoruro di calcio: vegetazione esuberante di fronte a quella delle altre talee allevate in soluzione con altre sostanze catalizzatrici. Lo sviluppo fogliare è pressochè doppio di quello dimostrato dalle altre sostanze, ma minore di quello di solfato di zinco. Il colore delle foglie è stato verde normale. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 9,00, 10,00, 2,00; media cm. 7,00; accrescimento medio giornaliero mm. 2,00.

c) Solfato di manganese: vegetazione bella, rigogliosa. Le foglie hanno mostrato uno sviluppo che viene dopo quello del solfato di zinco, del fluoruro di calcio e del solfato di rame. Il colore delle foglie è stato verde normale. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 5,00, 2,50, 4,00, 7,00, 3,90, 6,30, 4,20; media cm. 4,70; accrescimento medio giornaliero mm. 1,30.

d) Solfato di zinco: vegetazione buona. Lo sviluppo fogliare è stato superiore a quello del fluoruro di calcio. Il colore delle foglie è stato dal verde bronzeo al verde chiaro. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 2,50, 5,00, 2,00, 6,00, 3,00, 2,50, 9,30, 7,60, 11,00, 4,50, 9,50, 6,50; media cm. 5,78; accrescimento medio giornaliero mm. 1,77.

e) Solfato di rame: vegetazione abbondante che, limitatamente alle talee allevate in soluzione, si può mettere a confronto ed eguagliare a quella del fluoruro di calcio. Sviluppo fogliare superiore al normale. Il colore delle foglie è oscillato dal verde chiaro al verde intenso. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 3,60, 2,10, 3,60, 4,40, 5,50; media cm. 3,53; accrescimento medio giornaliero mm. 1,00.

f) Nitrato di piombo: vegetazione buona. Lo sviluppo fogliare è pressochè uguale a quello del solfato di rame. Il colore delle foglie è stato verde intenso. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 6,00, 1,00, 10,00, 1,20, 2,80, 7,10, 6,70; media cm. 4,97; accrescimento medio giornaliero mm. 1,42.

g) Carbonato di litio: vegetazione meschina; anche le foglie hanno presentato uno sviluppo più ridotto nei confronti delle altre sostanze oligodinamiche. Il loro colore è stato verde bronzeo. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 3,00, 0,50, 4,00, 2,00, 4,00, 2,00, 1,00; media cm. 2,10; accrescimento medio giornaliero mm. 0,60.

h) Controllo: vegetazione normale. Foglie con sviluppo normale e colore verde normale. La lunghezza dei germogli è stata di cm. 3,10, 5,00, 3,50; media cm. 3,80; accrescimento medio giornaliero mm. 0,80.

Prima di procedere alla compilazione delle graduatorie relative all'azione catalizzatrice delle sostanze in esame, dobbiamo fare presente che, nei riguardi del germogliamento, ci riferiamo solamente alle prove

in soluzione, dato lo scarso attecchimento delle talee in vaso. Scarso attecchimento che deve considerarsi nettamente indipendente dall'azione delle sostanze catalizzatrici.

1. — GERMOGLIAMENTO

Nella seguente graduatoria non è stato considerato il numero delle talee germogliate, ma la data di germogliamento, ponendo al primo posto quelle che hanno germogliato per prime.

- 1) nitrato di piombo, solfato di zinco;
- 2) fluoruro di calcio;
- 3) solfato di manganese;
- 4) solfato di rame;
- 5) controllo;
- 6) bromato di potassio;
- 7) carbonato di litio.

2. — ACCRESCIMENTO E SVILUPPO VEGETATIVO

- 1) fluoruro di calcio;
- 2) solfato di zinco;
- 3) nitrato di piombo;
- 4) solfato di manganese;
- 5) solfato di rame;
- 6) bromato di potassio;
- 7) controllo;
- 8) carbonato di litio.

Limitatamente ai fattori presi in considerazione, vien fatto di pensare che il fluoruro di calcio, il solfato di zinco, il nitrato di piombo ed il solfato di manganese abbiano manifestato un'azione nettamente positiva.

Mentre comunichiamo i risultati ottenuti, a semplice scopo di orientamento per l'eventuale uso di dette sostanze nella concimazione della vite, con altra nostra Nota faremo presenti i risultati ottenuti, con le stesse sostanze, in altro gruppo di prove.

RIASSUNTO

L'A. fa presente il comportamento di alcune sostanze oligodinamiche sul germogliamento, sull'accrescimento e sullo sviluppo vegetativo delle talee di vite (« Rupestris du Lot »).

Mette in confronto le prove effettuate in vaso con sabbia sterile — debitamente concimata chimicamente — con quelle in soluzione nutritiva.

L'A. conclude facendo rilevare che, in base ai risultati ottenuti e limitatamente ai fattori presi in considerazione, solo quattro sostanze di quelle in esame hanno un'azione nettamente positiva tale da poter servire per eventuali ulteriori prove di trattamento della vite con microelementi.

SUMMARY

ACTION OF CERTAIN CATALIZING SUBSTANCES ON THE SPROUTING OF VINE CUTTINGS

by GIUSEPPE PIERI

The author shows the effect of certain oligodynamic substances on the sprouting, growth and vegetative development of cuttings of the ' Rupestris du Lot ' vine.

He compares the tests made in a vessel of sterile sand (lightly fertilized chemically) with those in a nutritive solution.

He concludes by making clear that on the basis of the results obtained and limited to the factors taken into consideration, only 4 substances of those examined have such a clearly positive action as to render them capable of serving for eventual further tests on the treatment of the vine with micro-elements.

BIBLIOGRAFIA

- BOTTINI, O. Lezioni di chimica agraria. Città di Castello, Macri, 1945, vol. I: La pianta.
GOLA, G., NEGRI, G., e CAPPELLETTI, C. Trattato di botanica. Torino, U.T.E.T., 1936.
DALMASSO, G. Viticoltura pratica. Milano, Hoepli, 1950.

Ricevuto il 16 aprile 1951.

CARLA PETTINARI

UNA FUSARIOSI SU RADICI DI *OPUNTIA FICUS-INDICA*

Nella primavera del 1950 sono state inviate a questa Stazione dal direttore dell'Istituto « Margherita di Savoia » di Catania alcune radici di *Opuntia ficus-indica* presumibilmente ammalate.

Si lamentava infatti un deperimento delle parti aeree di intere piante che non sembravano apparentemente ammalate.

Le radici osservate mostravano caratteristiche lesioni irregolari, nascoste dai tessuti esterni in desquamazione.

La desquamazione, a scaglie estese dei tessuti epidermici suberizzati, è un fatto del tutto naturale nelle radici di *O. ficus-indica*.

Dove il fattore patogeno è in atto si nota un'evidente colorazione rossa, facilmente visibile dopo aver asportato i tessuti suberizzati in desquamazione. Questa colorazione si estende a tutti i tessuti del cilindro corticale nelle zone colpite e, nei casi più gravi, interessa soltanto la parte più esterna del cilindro centrale.

All'esame istologico i tessuti colorati appaiono invasi da un micelio ialino, settato, a calibro uniforme ma di diverso diametro (μ 2,5- μ 5), a contenuto non sempre uniforme, generalmente a decorso intracellulare, a volte genicolato e sinuoso. La colorazione rossa si nota in particolare nelle membrane delle cellule dei tessuti. Non tutte le zone colpite appaiono necrotiche mentre si nota sempre la caratteristica reazione rossa.

Parti di tessuto prelevate dalle zone infette e messe in piastra davano origine a colonie di *Fusarium* sp. con colore di fondo azzurro-verde, ad accrescimento non rapido, producenti, in agar-patate-glucosio, microconidi dopo 6 giorni circa e clamidoconidi apicali o intercalari dopo almeno 20 giorni. I clamidoconidi si notano in abbondanza nel feltro che ricopre la superficie delle colonie adulte.

I macroconidi, scarsi nelle colonie relativamente giovani e in massima parte trisetati, vengono prodotti in grande quantità e formano sporodochi in colonie molto vecchie (6-12 mesi), purchè allevate su substrati ricchi quali l'agar-patate-glucosio.

Il ceppo di *Fusarium* isolato dalle radici di *Opuntia* dopo aver effettuato isolamenti monoconidici è stato inoculato nel terreno, dove crescevano, in vaso, giovani piantine. Mentre tutte le piante testimoni hanno prodotto in primavera nuovi cladodi, le piante cresciute in terreno inoculato hanno emesso i nuovi germogli con notevole ritardo e metà di esse non hanno germogliato affatto. Le radici di queste ultime, esaminate dopo circa 7 mesi dall'inoculazione del terreno, mostrarono le caratteristiche lesioni con reazione intensamente rossa dei tessuti. Da esse è stato reisolato il fungo.

Mancano nella letteratura, a quanto mi consta, riferimenti relativi ad infezioni radicali causate da *Fusarium* sul fico d'India. Nel 1889 Spegazzini segnalava *F. opuntiarum* su « articulos languidos Opuntiarum in horto a La Plata », secondo quanto riferisce Saccardo (1). Questo *Fusarium* [= *oxysporum* Schlecht. fide Wollenweber et Reinking (2)] è indicato tra i sinonimi di *F. oxysporum* Schlecht., terzo sottogruppo del gruppo *Elegans*. Wollenweber e Reinking ricordano, sempre su *O. ficus-indica*, *F. dimerum* Penz. var. *violaceum* Wr. trovato in Spagna su cladodi caduti. Questo *Fusarium*, del gruppo *Eupionnotes*, ha in genere conidi con un sol setto riuniti in stromi violetto cupo.

Allo scopo di raggiungere una soddisfacente conoscenza del ceppo da me isolato ho raccolto i seguenti dati biologici, morfologici e biometrici.

Accertata la patogenicità del ceppo per mezzo di inoculazione sperimentale, ho effettuato semine in piastra su differenti substrati naturali e sintetici per studiare il diverso comportamento del fungo. Ho usato agar-patate-glucosio, agar-carrube (3), tubi di riso, agar-malto, agar-Czapek.

I primi isolamenti monoconidici, dei quali ho già fatto cenno all'inizio di questa Nota, hanno dato, con particolare costanza, colonie cotonose, bianche alla superficie, con fondo colorato in azzurro-verdastro [(4), n. 448].

Nuove colonie monoconidiche provenienti dalle prime hanno prodotto costantemente la medesima sostanza colorante e, conservare in tubi di agar-patate-glucosio durante la stagione estiva, hanno dato origine, nel tardo autunno, a sporodochi grigio-verdi. Anche il colore azzurro-verdastro del fondo è andato gradatamente trasformandosi per poi scomparire gradatamente lasciando i clamidoconidi liberi nel mezzo.

Nuove semine effettuate dopo il periodo estivo prelevando dalle colonie sopra descritte non hanno dato risultati simili.

Riassumo in breve le osservazioni effettuate su queste nuove semine.

Le colonie cresciute su agar-carrubo e riso, ad eccezione della sostanza colorante in questo caso sempre assente, hanno mantenuto l'aspetto generale proprio dei primi isolamenti e già descritto.

In agar-Czapeck ed in agar-Brown, oltre che in agar-patata-glucosio, il colore azzurro-verde caratteristico è rimasto spesso affiancato ad altri quali il rosso vinoso, il rosa salmone e il grigio fumo. Alcune colonie inoltre sono cresciute perfettamente incolori. In questi substrati ed in altri substrati naturali, quali l'agar-carote e l'agar-malto, l'aspetto delle colonie, per quanto riguarda il micelio aereo, non è paragonabile a quello riscontrato su agar-carrubo e su riso, poichè esso appare aderente al substrato, vischioso e con aspetti tipici e di degenerazione.

In generale, tra le caratteristiche morfologiche e biometriche di colonie adulte in piena vitalità ricordo il diametro delle ife che varia da μ 2,5 a μ 6. I setti sono abbastanza sottili, le pareti lisce e il contenuto non sempre omogeneo.

Le dimensioni dei clamidoconidi, generalmente abbondanti anche nel micelio, sono di μ 8-10 $\times$ 10-12, spesso rotondeggianti, subovali od ovali, a contenuto quasi mai omogeneo. I clamidoconidi sono particolarmente sensibili alle colorazioni di blu in lattofenolo e di safranina in lattofenolo. Nel micelio si notano a volte goccioline più rifrangenti del rimanente protoplasma. Si tratta, con grande frequenza, di accumuli di sostanze di riserva che precedono la formazione di clamidoconidi. Questa sostanza si colora positivamente con Sudan IV. Generalmente i clamidoconidi apicali hanno forma più regolare e più arrotondata degli intercalari, che appaiono spesso affiancati ed hanno diametro generalmente minore (μ 8) e lunghezza simile a quelli apicali.

I microconidi sono sempre presenti nelle colture giovani e possono essere più o meno abbondanti a seconda dei substrati. Di forma e di dimensioni variabili, sono generalmente ovali e a volte lievemente arcuati, con apici sempre arrotondati.

I macroconidi hanno generalmente uno dei due apici più appuntito ed appaiono lievemente arcuati. Quando ha inizio la produzione di clamidoco-

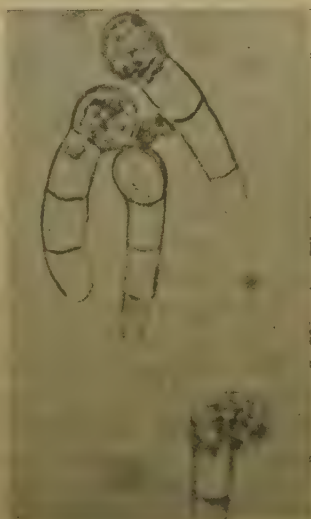


FIG. 1. — Clamidoconidi in macroconidi da sporodochi (diam. 1150).

nidi nel suo interno, tutto il macroconidio cambia sensibilmente di forma e di dimensioni, appare rigonfio e con apici più arrotondati (fig. 1). La lunghezza può variare in linea di massima da μ 22 a 27 e il diametro generalmente non supera, nei conidi trisetati, i μ 5,5. Nei conidi pentasetati, per quanto rari, il diametro è spesso minore e la lunghezza può variare da μ 50 a 69 per cui essi appaiono, nel loro insieme, molto meno tozzi dei precedenti.

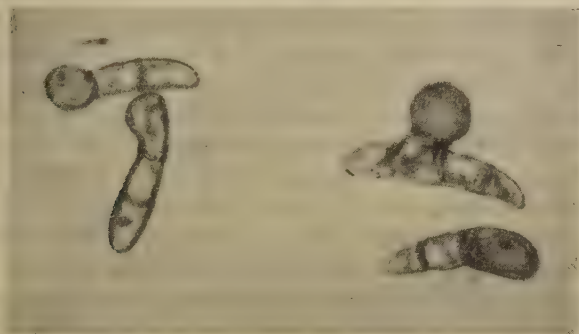


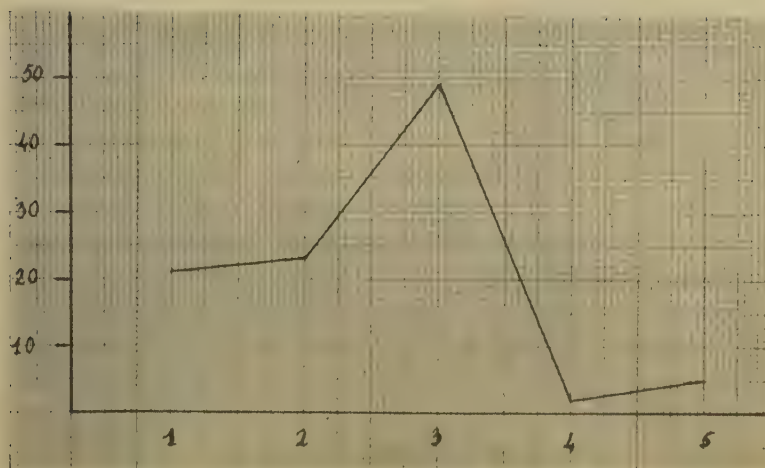
FIG. 2. — Clamidoconidio laterale (diam. 1000).

In questo ceppo i conidi trisetati costituiscono la maggioranza.

Piuttosto numerosi sono anche i conidi bisetati (fig. 2) e i conidi monosetati come appare dal grafico che rappresenta la frequenza dei setti riscontrata nei macroconidi di una colonia di 30 giorni cresciuta su riso. Sulle ascisse è riportato il numero dei setti e sulle ordinate il numero di macroconidi per cento che ha il corrispondente numero di setti scritto sulle ascisse. A volte il clamidoconidio si mantiene collegato col conidio che lo ha generato (fig. 2).

Le pareti dei conidi, in ogni caso lisce, sono sottili ed i conidi in genere ialini.

In colonie piuttosto vecchie si formano, nei conidi ammassati in sporodochi, clamidoconidi di dimensioni variabili da μ 8,8 a $9,5 \times 12$. Anche qui, come per i clamidoconidi prodotti dal micelio, gli apicali sono più regolari degli intercalari, per la forma. La parete di questi clamidoconidi è in ogni caso molto spessa e uniforme, caratteristica questa costante nel ceppo da me osservato. Il contenuto invece è granuloso. Non è raro il caso che in uno stesso conidio si formino due clamidoconidi più spesso contigui, a volte distanziati da un segmento. In ogni caso il clamidoconidio comincia a formarsi con un ispessimento della



membrana e parallelamente con ingrossamento del segmento destinato a formarlo. L'ispessimento della membrana si limita, nei conidi apicali e in un primo tempo, alle pareti esterne, mentre il setto comune al resto del conidio non mostra, in un primo tempo, ispessimento (fig. 1). Si vanno accumulando intanto nel segmento sostanze di riserva che anche in questo caso sono particolarmente sensibili alla colorazione con Sudan IV. Quando i clamidoconidi sono formati, il conidio si dializza, scompare e i clamidoconidi rimangono liberi nell'ambiente. Ho già accennato in precedenza al fatto che spesso i clamidoconidi intercalari fuoriescono dal segmento del conidio che li ha generati. Questo persiste, almeno per qualche tempo (fig. 2).

Rare ma presenti le gemmazioni su macroconidi, gemmazioni che possono sussistere insieme a clamidoconidi nel medesimo conidio. Le dimensioni di queste gemmule si aggirano generalmente intorno ai $\mu 3 \times 5$, e non è ben chiaro se si tratta di forme di degenerazione o di segmenti capaci di perpetuare la specie.

Da quanto sopra ho esposto e tenendo conto delle opinioni degli autori, ritengo possibile includere questo ceppo di *Fusarium* nel sottogruppo *F. oxysporum* e, secondo la moderna concezione della sistematica dei *Fusarium*, credo di poter definire questo ceppo come *F. oxysporum* var. *opuntiarum* (5), anche se i dati riferiti dal Saccardo, relativi a *F. opuntiarum* Speg., non sembrano sufficienti, in linea di massima, per affermare una identità tra il ceppo da me isolato e quello definito da Spegazzini.

Per quel che riguarda la lotta, tra i mezzi preventivi si raccomanda una buona sistemazione agronomica del terreno. Infatti dove l'umidità non è eccessiva le piante non giungono alla morte.

RIASSUNTO

Radici di *Opuntia ficus-indica* provenienti da Catania mostravano caratteristiche lesioni con reazione rossa dei tessuti infetti. Le parti aeree delle piante colpite deperiscono e muoiono. L'alterazione è causata da *Fusarium* sp. La malattia è stata riprodotta sperimentalmente. Si riportano i dati biologici, morfologici e biometrici più significativi del ceppo studiato. In seguito alle osservazioni e ai dati raccolti, tenendo conto dell'attuale criterio di classificazione seguito per *Fusarium* sp., si definisce il ceppo isolato da radici di *O. ficus-indica* come *F. oxysporum* var. *opuntiarum*.

Questa è la prima segnalazione di marciume radicale da *Fusarium* sp. in *O. ficus-indica*.

Come mezzo preventivo e di lotta si raccomanda una buona sistemazione agronomica del terreno.

SUMMARY

FUSARIUM ROOT-ROT ON *OPUNTIA* *FICUS-INDICA*

by CARLA PETTINARI

Rooted joints of *Opuntia ficus-indica*, coming from Catania, Sicily, showed a root-rot with red discolouration of affected tissue. As a consequence, the parts of the plant above soil decayed and died.

The disease, which was experimentally reproduced, is caused by a species of *Fusarium*, which is described in its morphological and biological features and is considered to be *F. oxysporum* var. *opuntiarum*.

This seems to be the first record of a root-rot induced by a *Fusarium* in *O. ficus-indica*.

As a preventive control measure, the care of the good physical condition of the soil (tilth and drainage) is recommended.

BIBLIOGRAFIA

- (1) SACCARDO, P. A. Sylloge fungorum. Supplementum. Patavii, 1902, XVI, 1099, n. 4271.
- (2) WOLLENWEBER, H. W., u. REINKING, O. A. Die Fusarien. Berlin, Parey, 1935.
- (3) STARKOFF, O. *Rivista di Parassitologia*, 1950, vol. XI, n. 4, 261.
- (4) SÉGUY, E. Code universel des couleurs. Paris, Lechevalier, 1936.
- (5) SNYDER, W. C., and HANSEN, H. N. The species concept in *Fusarium*. *Amer. Jour. of Bot.*, 1940, Vol. 27, No. 2, 64-67.

ENRICO DI MARTINO

SULLA "FETOLA" DEGLI AGRUMI

Osservazioni sulla biologia dell'*Empoasca decedens* Paoli *

Nell'annata 1950, ad incominciare dal mese di settembre, sono state eseguite frequenti osservazioni intorno alla biologia dell'*Empoasca decedens* Paoli, agente della « fetola » degli agrumi.

Queste osservazioni sono state effettuate sia nelle contrade Finocchiara e Maddalena, in Valle Simeto (Piana di Catania), sia in contrada Bonvicino di Lentini, località tutte dove le coltivazioni di cotone sono molto prossime a quelle dell'arancio e del mandarino. Ed è noto che i danni ai frutti di quest'ultimi derivano dal passaggio degli insetti negli agrumeti quando le piante di cotone cominciano a disseccare.

L'*Empoasca* allo stadio di adulto è stata riscontrata in settembre frequentissima sul cotone, dove la si può vedere con maggiore facilità durante le prime ore del giorno e verso il pomeriggio inoltrato, quando i raggi del sole si fanno meno cocenti.

Non si rinviene però con la stessa frequenza in tutte le coltivazioni di cotone (occorre indagare sulla recettività delle diverse varietà al Cica-dellide) ed è presente in maggior numero dove più le piante sono lussureggianti, e per l'appunto là dove la massa fogliare ed il rigoglio delle piante possano offrire insieme facile schermo ai calori esterni ed ottimo substrato di alimentazione. Oltre gli adulti si trovano in queste zone preferite anche le forme giovanili.

Verso la fine dell'estate le generazioni si presentavano accavallate, ed era facile riscontrare anche su una stessa foglia, quasi sempre sulla pagina inferiore, tutti gli stadi dell'insetto, dalle poco mobili neanidi e dalle ninfe agli agilissimi adulti.

Peraltro, essendo noto da tempo che arance con le caratteristiche macchie di « fetola » si riscontrano pure in zone, dove la coltivazione dei

* La determinazione della specie è stata cortesemente eseguita dal dott. J. Diabola di Praga, che qui pubblicamente ringrazio.

cotone è assolutamente sconosciuta, si è pensato che anche altre piante, oltre al cotone, debbano dare contemporaneamente ospitalità e nutrimento all'*Empoasca*. Ciò è stato avvalorato anche dal fatto che fin dai primi del settembre scorso, quando ancora il cotone era in piena vegetazione ed ospitava l'insetto, sono stati rinvenuti in vari aranceti dei frutti con la caratteristica maculatura o « fetola ».

Si è ritenuto pertanto opportuno eseguire delle osservazioni sulla flora spontanea o coltivata in prossimità e in seno agli stessi agrumeti.

Tali osservazioni hanno infatti portato a constatare la presenza dell'*Empoasca* sull'*Ipomoea purpurea* Roth, che cresce spontanea presso il campo sperimentale della Stazione di Frutticoltura e di Agrumicoltura in Acireale, sito in una zona dove la coltivazione del cotone non viene affatto eseguita.

L'insetto in tutte le età è stato poi riscontrato su piante di zucca (*Cucurbita pepo* Mill.), fagiolo (*Phaseolus vulgaris* L.), bietola (*Beta vulgaris* L.), melanzana (*Solanum melongena* L.), peperone (*Capsicum annuum* L.), finocchio (*Foeniculum vulgare* Mill.), ricino (*Ricinus communis* L.), essenze erbacee tutte, esclusa l'ultima, coltivate dagli agricoltori per uso famigliare nel piccolo orto che difficilmente manca in mezzo ad un aranceto; qualche esemplare di *Empoasca* è stato riscontrato anche sulla vite.

Ulteriori osservazioni su una coltura di cotone confinante con altra di fagiolo hanno portato alla constatazione che, su entrambe le specie coltivate, l'*Empoasca* era presente nella medesima misura. Ciò lascia ritenere che l'innesto non abbia particolari predilezioni fra le piante ospiti, purchè siano presenti quelle speciali condizioni di ambiente che ne agevolino il normale alimentarsi e riprodursi. Ciò è stato confermato da altre osservazioni eseguite alla periferia di Catania, nella zona di S. Giuseppe l'Arena, dove vaste zone coltivate ad ortaggi si alternano alla coltura del mandarino.

Il cotone però resta la pianta ospite maggiormente diffusa rispetto a tutte le altre precedentemente ricordate e perciò i danni della « fetola » derivano principalmente dall'*Empoasca* proveniente dalle cotoniere.

L'*Empoasca* compie dei voli lunghi al massimo qualche metro, presenta una vitalità piuttosto ridotta quando viene posta fuori del proprio ambiente e non sembra che, con le sole forze proprie, possa percorrere grandi distanze, spostarsi da una specie ospite ad un'altra quando queste distano qualche chilometro. A questa deficienza però sembra che molto spesso sopperisca il vento. Si è avuto occasione di osservare infatti, il 26 ottobre 1950, che un vento fortissimo trasportava — da una zona col-



**Arancia della varietà "Sanguinello",
con le caratteristiche macchie di "fetola",**

tivata a cotone verso una zona agrumetata distante circa 250 metri — sciamì compatti di *Empoasca* che era facile vedere contro sole.

È stato peraltro osservato che se il vento rappresenta un importante veicolo per le migrazioni dell'*Empoasca* da un ospite ad un'altro, d'altra parte quando esso soffia frequentemente sulle piantagioni di agrume disturba l'ambientazione dell'insetto. Questo negli agrumeti trova il suo *habitat* ideale non sulle giovani o poco ombrose piante, ma su quelle adulte bene sviluppate, ubicate nei fondi valle o comunque in luoghi riparati dall'imperversare dei venti.

Dove gli agrumeti sono ben ventilati è stato osservato che i danni da *Empoasca* risultano molto limitati ancorchè l'insetto abbia trascorso l'estate su piante da orto prossime agli agrumeti. Ciò è stato particolarmente osservato nella zona di S. Giuseppe l'Arena: piantagioni di mandarini più prossime alle colture degli ortaggi sono risultate meno colpite da « fetola » rispetto ad altre piantagioni molto più distanti, ma meno ventilate.

Altro fattore abiotico, che ha la sua grande influenza sulle infestazioni di *Empoasca*, è la pioggia la quale, se repentina e violenta, può trascinare a terra buon numero di adulti e farli morire impigliati fra le particelle terrose, rendendo così meno gravi le infestazioni di « fetola ». Sembra infatti che nelle annate contrassegnate da violenti temporali autunnali i danni da « fetola » risultino piuttosto tollerabili o meno gravi del solito.

Infine le osservazioni sulla biologia dell'*Empoasca* hanno portato a constatare che sugli agrumi le prime infestazioni provenienti dalle piantagioni di cotone di solito si verificano fra la fine dell'estate e i primi dell'autunno.

Come sulla pianta ospite primaria, il cotone, anche sugli agrumi l'insetto ricerca in sulle prime un ambiente umido e riparato dalle elevate temperature estive; ed infatti lo si riscontra in maggiore quantità fra le piante adulte aventi una chioma ben sviluppata. In seguito però, coll'avanzare della stagione autunnale, l'*Empoasca* si riscontra nelle ore più calde, sulle parti delle piante più riparate ed esposte all'azione del sole. Col-l'approssimarsi dell'inverno sembra inoltre che l'insetto senta una maggiore necessità di alimento, si ferma con più frequenza di prima sulla buccia delle arance pungendola, e non se ne allontana se non disturbato; durante tale bisogna è facile catturare rilevanti quantità di *Empoasca*, operazione che risulta invece difficoltosa durante il periodo estivo.

D'inverno l'*Empoasca* seguita ad alimentarsi sui frutti di arancio e di mandarino, poi dopo la raccolta scompare.

Esperienze di lotta

Dopo quanto è stato precedentemente riferito intorno all'*habitat* dell'*Empoasca*, alle numerose piante ospiti su cui l'insetto può vivere ed alle sue facili migrazioni, anche a grandi distanze, ad opera del vento, poco sostenibile diventa l'idea suggerita insistentemente da molti agrumicoltori, di coltivare il cotone ad una certa distanza dagli agrumeti. Gravi infestazioni di « fetola » è dato riscontrare in certe annate, con venti favorevoli alle migrazioni dell'*Empoasca*, anche a distanza di alcuni chilometri dalle coltivazioni di cotone. Quindi un provvedimento che proibisse la coltivazione del cotone entro un determinato raggio dagli agrumeti potrebbe anche dare risultati delusorii.

La maniera migliore per combattere la « fetola » o « dermatosi gialla » (Petri), sarebbe quella di colpire l'agente di detta alterazione prima che passi dalle piante erbacee, ospiti primarie, alle piante di agrumi, allorchè le prime per il loro esaurito ciclo annuale non siano più adatte ad ospitare il Cicadellide.

La letteratura sui parassiti del cotone ci è prodiga di consigli sui mezzi di lotta da attuare contro l'*Empoasca* che, nelle sue varie specie, molto lo danneggia. Sono per esempio risultati efficaci i trattamenti polverulenti e liquidi con la quasi totalità degli insetticidi per contatto, da quelli di origine vegetale (nicotina, rotenone, piretro, Sabadilla) a quelli clorurati di sintesi, come DDT ed ECE. Si può aggiungere che i trattamenti al cotone, pur dovendosi effettuare su superfici vaste, ma in genere pianeggianti, potrebbero essere molto facilitati dall'uso di quei mezzi meccanici che l'industria offre e che non possono essere adoperati negli agrumeti.

Si oppone però alla lotta contro l'insetto, nel suo *habitat* estivo, il fatto che il cotone può non appartenere agli stessi proprietari degli agrumeti, ed il fatto che, come si è visto nel corso delle precedenti osservazioni, dovrebbero essere sottoposte a trattamento anche tutte le altre piante già citate, quali ospiti dell'*Empoasca*.

Una simile lotta sulle piante ospiti primarie per risultare efficace dovrebbe essere eseguita in maniera generale ed in forma obbligatoria, il che potrebbe essere risolto soltanto attraverso la creazione di qualche Consorzio fra gli agrumicoltori interessati, d'accordo naturalmente con i coltivatori di cotone. Ma fino a quando il sistema di lotta non sia organizzato non resta ad ogni agrumicoltore interessato che trattare direttamente le piante di agrume con appositi insetticidi.

A tal fine si è creduto opportuno provare nella decorsa stagione autunnale l'uso di due insetticidi per contatto, Gesarol 10 e Tiogamma. Si è voluto anche provare l'uso di uno zolfo bagnabile, il Solfosol al 2 %, fidando, anche in autunno, sul sole siciliano; tale prodotto era stato adoperato con buoni risultati dal Melis nella lotta contro il liotripide dell'olivo *. Le prove di lotta sono state condotte nella contrada Bonvicino di Lentini (agrumeto Carrasi), operando su 3 parcelle non contigue di 12 piante di arancio ciascuna e considerando come controllo tutto il resto dell'agrumeto **.

Le irrorazioni sono state iniziate il 6 ottobre, alla qual data si vedeva già vagare sulle piante l'*Empoasca* che, se disturbata, compieva brevi rapidissimi volteggi; le macchie di « fetola » cominciavano ad apparire ma la frutta non poteva ancora essere considerata seriamente danneggiata.

Sulla parcella n. 1 (varietà « Sanguinello ») è stato irrorato Tiogamma all'1 %.

Sulla parcella n. 2 (varietà « Sanguinello » e « Moro ») è stato irrorato Gesarol all'1 % con 2°/∞ di bagnante Geigy.

Sulla parcella n. 3 (varietà « Moro ») è stato irrorato Solfosol al 2 %.

Nebulizzando bene su tutta la chioma di ciascuna pianta ed investendo con particolare attenzione i frutti è stato necessario adoperare circa 5 litri di preparato per pianta ben sviluppata e fronzuta, come risultavano tutte le piante delle 3 parcelle prese in considerazione ***.

Nei giorni immediatamente seguenti al primo trattamento non si notò diversità di effetti su alcuna delle parcelle, ma dopo 10 giorni la presenza dell'*Empoasca* risultava chiaramente molto ridotta nella parcella n. 2 e ridotta pure ma un pò meno nella parcella n. 3; invece gli alberi della parcella n. 1 risultavano infestati come tutto il resto dell'agrumeto.

Al diciottesimo giorno l'*Empoasca* era ben presente nelle parcelle 1 e 3, mentre sulla parcella 2 (trattata con Gesarol) non se ne notavano che radi esemplari.

* MELIS, A. Tisanotteri italiani. Studio anatomico-morfologico e biologico del liotripide dell'olivo (*Liothrips oleae* Costa). *Redia*, 1935, vol. XXI.

** Simili esperienze sono state condotte in un'altra località della Piana di Catania (Finocchiarà di Simeto) adoperando oltre ai 3 prodotti di cui sopra anche il Lactodit all'1 ed all'1,5 %, prodotto che già al 2 % aveva dato buoni risultati in prove di lotta condotte dall'Osservatorio fitopatologico di Acireale nel 1949. Però l'andamento climatico avverso ha reso poco significativi i risultati di questa 2ª serie di prove e di esse perciò non si ritiene opportuno parlare nella presente Nota.

*** Un'altro gruppo (12 piante di arancio, ubicate nel medesimo ambiente, ma più giovani e perciò con chioma meno sviluppata e più facilmente esposta all'azione del vento) era stato preso in considerazione e trattato con Solfosol al 2 %. Però alcuni giorni dopo il primo trattamento un forte vento fece sparire dalle piante l'infestazione di *Empoasca*, e perciò esse non furono ulteriormente prese in considerazione.

A venti giorni dal primo trattamento del 6 ottobre sono state ripetute le irrorazioni sulle tre parcelle trattate rispettivamente con Tiogamma, Gesarol e Solfosol. Le successive osservazioni sino ai primi di dicembre, circa la presenza dell'*Empoasca*, hanno confermato quanto è stato detto precedentemente.

Il 10 dicembre sono state raccolte le frutta di « Moro » e si è proceduto ad esame numerico dei frutti distinguendoli in:

- a) indenni: senza alcuna macula;
- b) poco attaccati: con 1 o 2 macule;
- c) mediamente attaccati: da 3 a 8 macule in parte confluenti;
- d) molto attaccati: con metà dell'epicarpo interessato dall'alterazione;
- e) moltissimo attaccati: oltre metà dell'epicarpo interessato dall'alterazione.

TABELLA I

	Controllo	Solfosol 2 %	Gesarol 1 %
	Arance esaminate n. 2355	Arance esaminate n. 880	Arance esaminate n. 364
	%	%	%
a	11,16	23,52	56,31
b	14,36	20,79	33,81
c	36,18	33,41	8,51
d	33,88	21,82	1,37
e	4,42	0,45	—

I risultati percentuali sono riportati nella tabella I dalla quale si può rilevare quanto poco efficaci siano i trattamenti con zolfo (da imputarsi verosimilmente alle diminuite temperature) e come invece si possano ritenere soddisfacenti quelli con Gesarol, che hanno portato la percentuale delle arance senza macchie dall'11,16 % al 56,31 %, diminuito di tre quarti circa la percentuale di quelle mediamente attaccate, ridotto dal 33,88 % all'1,37 % quelle molto macchiate e ridotto a zero la percentuale dei frutti macchiatissimi. Leggermente aumentata è invece quella delle frutta poco colpite (b). Risultati generali migliori si sarebbe forse potuto conseguire anticipando le date dei trattamenti e facendone 3 alla distanza di 15 giorni l'uno dall'altro. Tanto le arance come le piante si presentavano abbastanza pulite.

È stato eseguito lo stesso giorno, per la varietà « Sanguinello », l'esame delle arance sulle piante, considerando separatamente ogni prova con il suo controllo costituito dagli alberi vicini non sottoposti alle irrorazioni.

I trattamenti con Gesarol hanno dato i seguenti risultati percentuali :

TABELLA II

	Controllo	Trattato
	Arance esaminate n. 419	Arance esaminate n. 1113
	%	%
a	0,95	50,07
b	6,68	32,34
c	20,52	14,16
d	39,85	2,96
e	32,00	0,17

Dalla tabella II risulta evidente la maggiore suscettibilità all'attacco delle arance « Sanguinello » in confronto della varietà « Moro », e gli incoraggianti risultati del trattamento.

I trattamenti con Tiogamma sulla varietà « Sanguinello », hanno dato invece i seguenti risultati percentuali :

TABELLA III

	Controllo	Trattato
	Arance esaminate n. 768	Arance esaminate n. 1459
	%	%
a	0,78	—
b	1,30	0,10
c	13,67	11,27
d	42,57	39,82
e	41,68	48,91

Come si vede, il Tiogamma non è valso a frenare i danni da « fetola » ; peraltro l'esame organolettico dei frutti ha dimostrato che tale prodotto conferisce il suo caratteristico odore sgradevole*.

* Apposite analisi chimiche condotte dal dott. Pennisi, della locale Stazione sperimentale di Frutticoltura e di Agrumicoltura, dimostrano invece che il principio attivo del Gesarol (DDT) non penetra nella polpa delle arance anche quando si adopera un Gesarol col 50 % di principio attivo, come è stato fatto in apposite esperienze di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied.

In definitiva, considerando le prove sperimentali di cui sopra, si può dire che le irrorazioni eseguite con Gesarol all'1 % con l'aggiunta del 2 ‰ di bagnante Geigy, ripetute 2 volte alla distanza di 20 giorni l'una dall'altra, hanno fatto conseguire buoni risultati sulle arance di varietà « Moro » e risultati ancora più evidenti su quelle di « Sanguinello », varietà ben più suscettibile alla « fetola ».

In eventuali prove future col medesimo insetticida forse riuscirebbe più utile ridurre il turno di irrorazioni a 15 giorni eseguendone 3, almeno per la varietà « Sanguinello » stante la più lunga permanenza sulla pianta dei frutti di tale varietà.

Il Solfosol al 2 % ha avuto modo di esplicare la propria azione solamente all'inizio delle prove, quando la temperatura era ancora elevata.

Il Tiogamma all'1 % non è riuscito a contenere il danno.

RIASSUNTO

Numerose e ripetute osservazioni intorno alla « fetola » degli agrumi (o « dermatosi gialla ») hanno portato alla constatazione che l'*Empoasca decedens* Paoli, agente di tale alterazione, si trova in estate di frequente, oltre che sulle coltivazioni di cotone, su qualche pianta della flora spontanea e su parecchie piante da orto le quali, se coltivate su larga scala, funzionano, a somiglianza del cotone, da ponte per il passaggio dell'insetto sulle piante di agrumi, il cui prodotto può risultare così ugualmente e fortemente deprezzato: il cotone, comunque, essendo coltivato su superfici più vaste, rimane la pianta ospite primaria maggiormente pericolosa.

È stato altresì constatato che sulla portata delle infestazioni esercita una fondamentale importanza il vento, il quale può spostare, anche da distanze considerevoli, l'*Empoasca* che altrimenti da sola sarebbe incapace di attraversare una larga soluzione di continuità fra una coltivazione ospite ed un'altra.

Alla luce di tali constatazioni si espongono considerazioni circa la difficoltà di intraprendere una efficace lotta che impedisca il passaggio dell'insetto dagli ospiti primari agli agrumi. Allo stato attuale delle cose si ritiene che sia più conveniente combattere l'insetto direttamente sugli

agrumi e si riferisce a tal fine sull'esito di alcune esperienze di lotta condotte su piante di arancio adoperando 3 distinti insetticidi, uno dei quali (il Gesarol contenente il 10 % di DDT, adoperato sotto forma di irrorazioni all'1 % con l'aggiunta di un bagnante) ha dato buoni risultati.

SUMMARY

ON THE 'FETOLA' OF CITRUS FRUITS

by ENRICO DI MARTINO

Numerous and repeated observations on the 'fetola' (or yellow dermatosis) of citrus fruits have led to the verification that *Empoasca decedens* Paoli, the agent of this alteration, is often found in summer, not only on the cotton cultivations, but on some spontaneously flowering plants and on a good many orchard plants, which, if cultivated on a large scale, function, like cotton, as a bridge for the passage of the insect to the citrus plants, the product of which can, as a result, be equally and strongly lowered in value. Cotton, however, being cultivated on vaster expanses, remains the primary and most dangerous host plant.

It has been verified as well that the wind has a fundamental importance in carrying the infestations, and can carry the *Empoasca* a considerable distance away, though otherwise the insect, by itself, would be incapable of traversing a large continuous area from a host cultivation to another cultivation.

In the light of such findings, considerations are presented on the difficulty of undertaking an effective fight to impede the passage of the insect from the primary hosts to the citrus. In the actual state of things, it is held that it is more convenient to combat the insect directly on the citrus, and to such an end, reference is made to the result of such control experiments conducted on orange plants, adopting 3 distinct insecticides, one of which (Gesarol containing 10 % DDT, used in the form of a spray of 1 % with the addition of a liquid) has given good results.

PUBBLICAZIONI CONSULTATE

DULZETTO, F., e MOSCATELLO, G. Sulla « fetola » delle arance e sulle probabili cause che la determinano. *L'Italia Agricola*, 1939, LXXVI, 685-693.

PETRI, L. Le alterazioni dei frutti degli agrumi. Roma, 1933.

RUSSO, G. Una grave alterazione degli agrumi: « fetola » o « maculatura gialla » dei frutti. *L'Ortofrutticoltura italiana*, 1938, VII, n. 12.

VITTORIA, A. Sulla causa della « fetola » e sui mezzi di lotta relativi. *L'Italia Agricola*, 1940, LXXVI, 355-357.

JOLANDA AMICI FABRICATORE

**ASCOCHYTA TRACHELOSPERMI N. SP. E CONSIDERAZIONI
RELATIVE AD UNA POSSIBILE REVISIONE DEL GENERE
PEYRONELLAEA**

Circa un anno fa ebbi occasione di esaminare delle foglie di *Trachospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem. presentanti delle macchie depresse, grigiastre, molto spesso impiantate su lesioni. Dalle prime osservazioni, riferite in un precedente lavoro, risultò che il micete, impiantatosi sulle foglie dell'ospite presumibilmente in seguito a ferite, specie da grandine, apparteneva all'ordine degli Sferossidali e presentava alcuni particolari morfologici e colturali che mi fecero astenere dal pronunciarmi sul genere cui ascriverlo, inducendomi a sottoporlo ad una più attenta osservazione.

Allestiti quindi numerose scatole Petri servendomi di substrati diversi quali agar-peptone, agar-carote, agar-malto, agar-patate, agar-carube, agar-Czapek-Dox e, fatte le semine, le tenni in osservazione per seguirne lo sviluppo e vedere se, con un diverso stimolo nutritizio, avessi potuto ottenere conidi bicellulari così come li avevo osservati su alcune foglie secche di *Trach. jasminoides* (gli isolamenti da tessuti fogliari secchi, presentanti picnidi con picnoconidi jalini, bicellulari, dettero luogo, su agar-carote, ad uno Sferossidale con conidi jalini, continui, spesso biguttulati del tutto simile al micete isolato da foglie fresche di *Trach. jasminoides*, presentanti le già descritte alterazioni).

Durante i primi giorni i substrati da me adoperati non mostrarono alcuna influenza specifica sul comportamento colturale del fungo che, di conseguenza, dette luogo a colonie ad andamento omogeneo, indipendentemente dal terreno su cui si sviluppavano. L'esame microscopico ebbe lo stesso esito per quanto riguarda il micelio che si presentava jalino, di calibro piuttosto grosso, ma regolare (μ 3,9-6,5), con nessuna differenza degna di rilievo nelle diverse scatole; i conidi, del pari, si mostravano jalini, continui, biguttulati sui diversi substrati. Per i picnidi l'unica

influenza del substrato sulla colonia, durante i primi giorni di osservazione, fu notata proprio nel colore, nella forma e nella disposizione dei picnidi. Ad esempio si osservano: su agar-Czapek-Dox, picnidi globosi, di un colore marrone dorato, isolati od addossati, provvoluti di largo ostiolo, raramente piriformi, circondati da un micelio grigio-olivaceo, toruloide od articolato; su agar-malto, picnidi piriformi, raramente pseudocircolari; su agar-peptone, fruttificazioni picnidiche con una caratteristica colorazione verde chiaro, più scuro alla periferia, fornite di largo ostiolo, rotonde o piriformi se isolate, a forma irregolare se addossate l'una all'altra; su agar-carrube, corpi fruttiferi intensamente bruno-olivacei, spesso isolati e rotondi, più di rado strettamente addossati, in numero variabile ed individuabile dal numero degli ostioli rivolti in genere tutti dalla medesima parte.

Osservate dopo circa 10 giorni le medesime piastre mostrarono modificazioni culturali caratteristiche: le colonie sviluppatesi su agar-malto erano caratterizzate da numerosissimi puntini neri, alcuni dei quali ricoperti da una gocciolina color salmone (fig. 1); su agar-peptone la colonia era letteralmente coperta da una mucosità color salmone; su agar-carote si notava la medesima cosa (fig. 2); in tutti e tre i casi inoltre lo sviluppo delle ife vegetative era sopraffatto dell'imponente fuoriuscita di conidi immersi in una sostanza mucillaginosa, o, come su agar-malto, dalla grande quantità di picnidi che risaltavano così evidentemente sul rado micelio da essere individuati agevolmente ad occhio nudo.

A questo punto, cioè dopo circa 10 giorni dal trapianto, tutte le colonie presentarono con più o meno evidenza, a fianco del solito micelio jalino, ricco di gocce di grasso, di grosso calibro, un micelio olivaceo, che dopo alcuni giorni si sviluppò notevolmente a volte ricoprendo l'intera colonia (fig. 3), a volte a guisa di un ciuffetto grigio-scuro che con molta evidenza risaltava sul fondo rosaceo e translucido della colonia.

A questa evidente diversità macroscopica corrispondeva una differenza morfologica riflettentesi però essenzialmente sulle dimensioni, la forma e, a volte, la settazione dei conidi, reperto questo di non lieve importanza nel caso in esame, in quanto avevo già dubitato di trovarmi in presenza di uno Sferossidale a conidi bicellulari raggiungenti la maturità morfologica solo in determinati casi: talvolta, su foglie secche, in natura; su particolari substrati, in coltura.

Su agar-Czapek, dopo circa un mese, trovai dei conidi che si distinguevano dagli altri per le dimensioni notevolmente più grosse (μ 6,5-13 $\times$ 2,6-3,9); altri, con le stesse dimensioni dei precedenti, ma ristretti al centro; altri ancora, ma scarsissimi, più grossi od eguali ai precedenti, a forma di biscotto, con un setto al centro (μ 4,3-18,2 $\times$ 5,2).

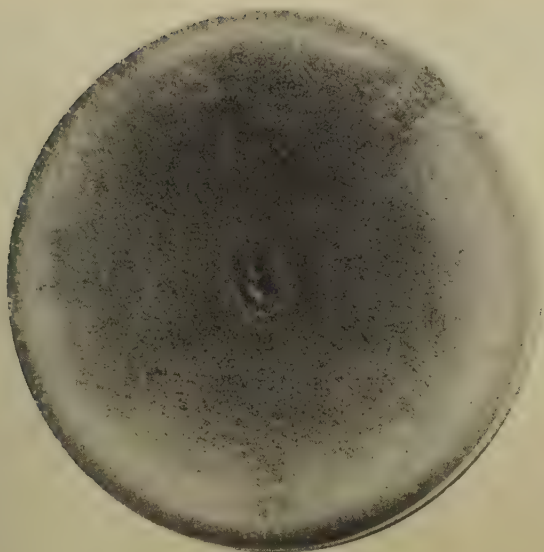


FIG. 1. - Colonia di *Ascochyta trachelospermi* su agar-malto.

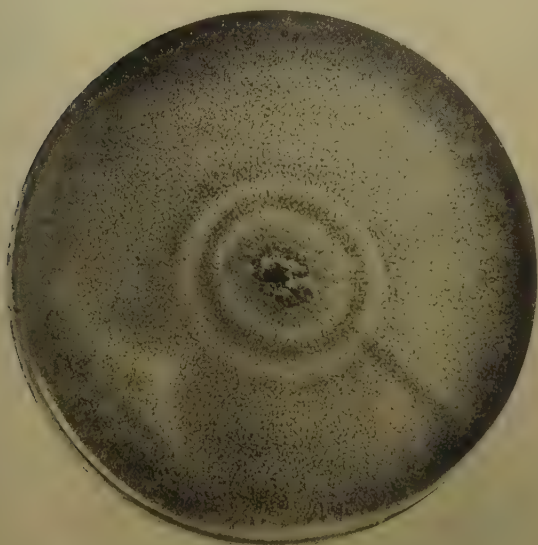


FIG. 2. - Colonia di *A. trachelospermi* su agar-carote.

Gli altri substrati mi dettero risultati meno interessanti che tuttavia riporto in quanto anche questi, sebbene con effetti meno indicativi, provano che lo stimolo nutritizio ha agito sempre nello stesso senso sui conidi maturi con un risultato strettamente connesso con la qualità e l'entità dello stimolo: su agar-carote i picnoconidi, numerosissimi, si presentarono per lo più continui, μ 5,2-6,5 $\times$ 2,6-5,2; era presente qualche forma di passaggio con conidi più grossi, ristretti al centro: μ 7,8-9,1 $\times$ 5,2; agar-malto ed agar-peptone dettero risultati sfavorevoli per quel che riguarda la formazione dei setti nei conidi; dimensioni decisamente inferiori a quelle dei picnoconidi considerati come forme di transizione: μ 5,2-6,5 $\times$ 2,6-3,9, alcun accenno ad assumere la forma ad otto; su agar-carrube i conidi avevano dimensioni superiori, ma anche da questo terreno non fu favorita la maturità morfologica.

È da osservare che se in coltura i conidi settati risultarono di dimensioni decisamente superiori a quelle dei conidi continui, non così poté dirsi delle dimensioni dei picnoconidi osservati su matrice: conidi continui: μ 5,2-10,4 $\times$ 2,6-5,2; conidi settati: μ 7,8-11,7 $\times$ 2,6-5,2.

È noto che le abbondanti sinonimie esistenti nei *Fungi Imperfecti* in genere e negli Sferossidali in particolare, sono dovute alla facilità con cui due diversi generi possono essere confusi a causa dei conidi che non sempre raggiungono la maturità morfologica; in genere la forma più comunemente descritta è quella immatura, in quanto più facilmente osservabile; anzi dal gran numero di forme descritte come *Macrophoma*, *Phoma*, *Phyllosticta* in un primo tempo ed in seguito ritenute sinonime di forme a conidi jalini e settati od anche a conidi olivacei, continui o settati, si è tentati di supporre che tutte queste sinonimie tra generi appartenenti all'ordine degli Sferossidali si sarebbero potute ovviare con una osservazione più lunga ed accurata del fungo, che dovrebbe portare alla diagnosi solo dopo che il microrganismo fosse stato esaminato sulla matrice (sia fresca che secca) e coltivato su terreni diversi: poichè la maturità morfologica non è raggiunta dai diversi funghi nelle medesime condizioni ambientali, è necessario osservare il fungo in queste tre diverse condizioni: io credo che per moltissime forme si potrebbe accertare, ad esempio, che una *Phoma* od una *Macrophoma* sono spesso destinate a divenire una *Ascochyta*, una *Sphaeropsis*, una *Diplodia*.

Naturalmente in questa convinzione sono confortata dalla ricchissima letteratura precedente di cui citerò solo alcuni esempi.

Curzi, nel suo lavoro sull'*Ascochyta heteromorpha* (Sch. et Sacc.) Curzi, individuò in questa l'agente responsabile di una grave infezione dell'oleandro: sempre secondo Curzi, l'*Asc. heteromorpha* fu già descritta

come *Phoma? heteromorpha* Sch. et Sacc. e come *Ph. oleandrina* Delacroix. Delacroix attribuì al micete conidi continui, però nel disegno dei picnoconidi riportò alcuni di questi settati; inoltre in mancanza dell'essiccata originale, fu inviata a Curzi un'altra essiccata determinata

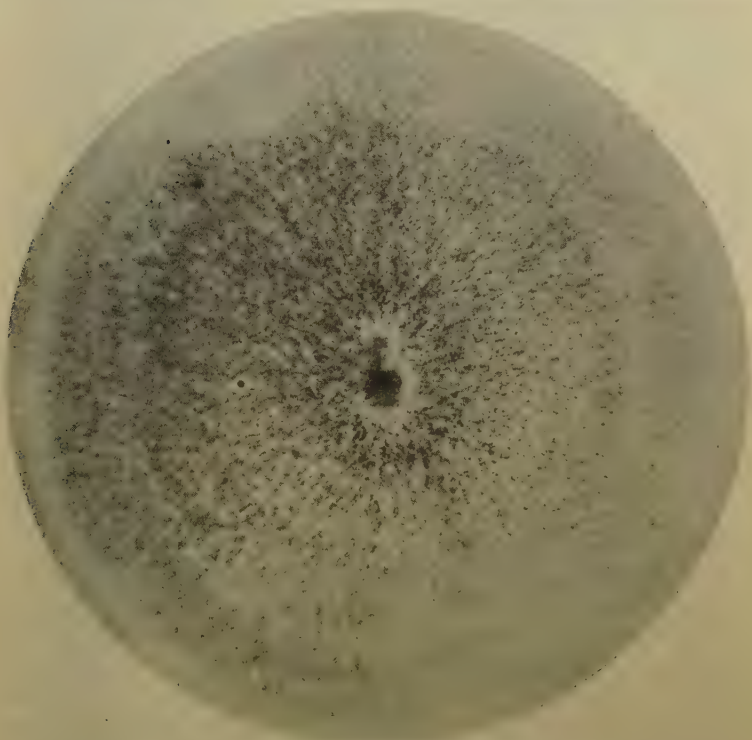


FIG. 3. — Colonia di *A. trachelospermi* su agar-patate, a 10 giorni dal trapianto.

da un assistente di Delacroix, come *Ph. oleandrina*: su questo materiale furono trovati conidi settati.

Gigante invece riportò al genere *Sphaeropsis* (*Sphaer. dalmatica* (Thüm.) Gigante) un fungo già descritto come *Macrophoma dalmatica* (Thüm.) Berl. et Vogl.: i conidi jalini del micete descritto come *Macr. dalmatica* non sono altro, secondo Gigante, che uno stadio di sviluppo della *Sphaer. dalmatica*.

Sibilia su foglie e pseudobulbi di *Laelio-Cattleya* individuò un parassita del genere *Diplodia* a conidi dapprima jalini ed interi poi bruni

ed unisetati; anche la *Dipl. Laelio-Cattleyae* Sibilis, secondo l'autore è stata già descritta sotto vari nomi da Hennings: *Macrophoma*, *Chaetodiplodia*, *Diplodia*, che non sarebbero altro che stadi di maturazione di un medesimo fungo o di vari funghi del medesimo genere.

Credo quindi di poter affermare che lo Sferossidale presente su foglie di *Trach. jasminoides* nel caso, non facile a realizzarsi in natura od in coltura, che compia il suo intero ciclo di sviluppo, dà origine a picnoconidi bicellulari, forma morfologica matura, mentre negli altri casi dà luogo alla fuoruscita di conidi più piccoli dei precedenti, continui, biguttulati, morfologicamente immaturi, ma fisiologicamente atti a compiere le medesime funzioni dei picnoconidi settati: Sibilis, nel lavoro « Osservazioni su un fungo parassita di un'orchidea », così distingue conidi jalini e continui da quelli settati e bruni presenti nel medesimo ciclo di sviluppo di un micete parassita di un'orchidea.

Per queste sue caratteristiche il micete da me studiato è stato determinato come una specie del gen. *Ascochyta* e seguito nel suo sviluppo su terreni culturali: colonie di origine monoconidica hanno costantemente ripetuto il già descritto comportamento culturale, dando luogo a colonie a scarso sviluppo vegetativo, con abbondanti picnidi in genere rotondegianti se isolati, a forma irregolare se addossati, con picnoconidi non portati da conidiofori, jalini, continui, biguttulati, in particolari condizioni raggiungenti la piena maturità morfologica, fuoruscanti con una sostanza mucillaginosa presente nella cavità del picnidio.

Sia le colonie di origine monoconidica, che quelle ottenute da comuni trapianti, mostrarono, come ho già detto, dopo una ventina di giorni, accanto al micelio jalino, un micelio olivaceo, ricco anch'esso ma non sempre, di goccioline di grasso, che, all'osservazione microscopica, risultò ricco di corpi bruni, ingrossati, apicali od intercalari, che interpretai a suo tempo come organi di riserva (fig. 4); dopo pochi giorni queste formazioni di riserva raggiunsero uno sviluppo notevole e si manifestarono come dei rigonfiamenti a forma di fuso, il più delle volte settate oppure unicellulari, a disposizione varia; a volte isolate, a volte in catena; in quest'ultimo caso ad aspetto fusiforme se pluricellulari (fig. 5), ad aspetto clavato se unicellulari cosicchè pur rassomigliando stranamente a conidi di *Ifali Dematizacee*, da questi si distinguono a mio parere e per molteplicità di aspetto e perchè, se disposte in catene di articoli claviformi, sono unicellulari e tozze; se settate a guisa di conidi di *Alternaria*, se ne distaccano per la forma nettamente fusata; inoltre, a volte, in queste formazioni catenellate si distingue poi facilmente un tratto intercalare di micelio a calibro normale.

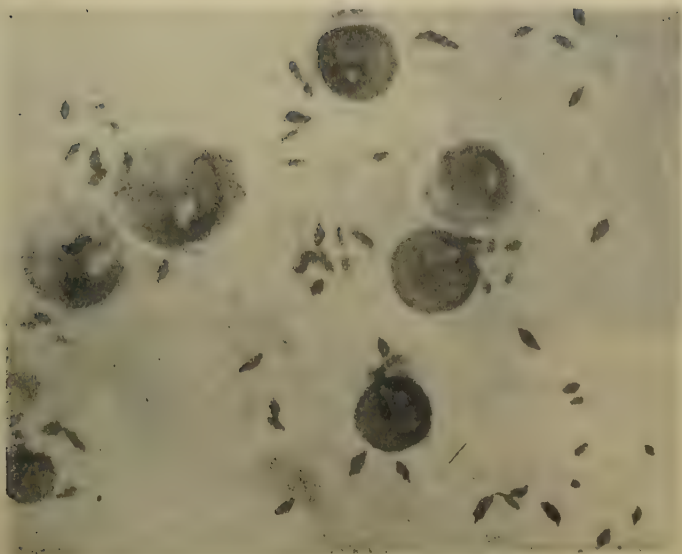


FIG. 4. — Picnidi e formazioni alternarioidi presenti in *A. trachelospermi*.

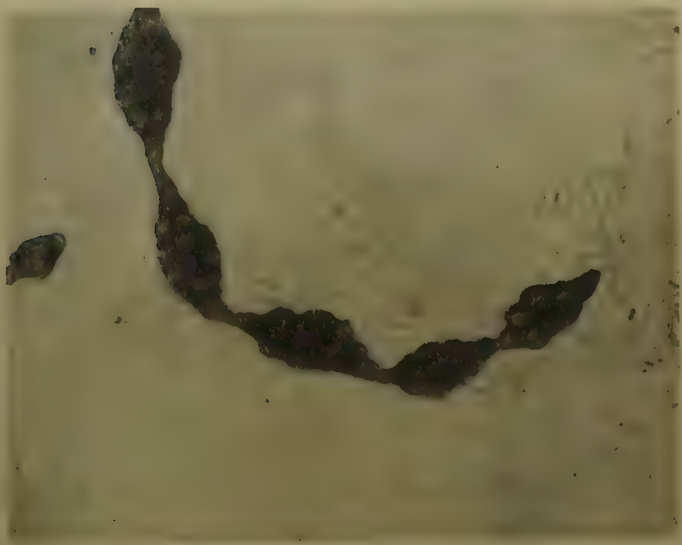


FIG. 5. — Elementi alternarioidi, pluricellulari, catenulati.



FIG. 6. — Corpo fruttifero originatosi da un clamidoconidio (ipnocisti).

Queste tipiche strutture che, se prelevate con sottilissimi aghi di vetro, danno luogo costantemente a colonie simili al ceppo di provenienza, sono state descritte da Chippindale nell'*Ascochyta gossypii* ed indicate col nome di ipnocisti: con questo termine l'autore distingue queste formazioni simili a conidi di *Alternaria* dai normali clamidoconidi, presenti nel fungo da lui studiato.

In Italia le medesime formazioni furono osservate, per quanto mi risulta, solo in alcune *Phomaceae* tanto che Goidànich le assunse come carattere fondamentale di un nuovo genere da lui fondato e le descrisse nel suo lavoro: « *Peyronellaea*, nuovo genere di Deuteromiceti ». In questo nuovo genere l'autore raggruppa gli Sferossidali con fruttificazioni riferibili al genere *Phoma* « ma che sono costantemente provvisti di particolarità morfologiche molto appariscenti », tra le quali considera in primo piano queste formazioni pluricellulari da lui definite « strutture

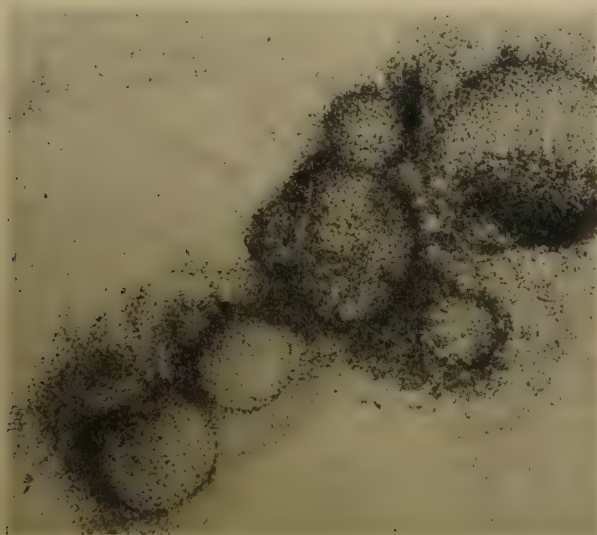


FIG. 7. — Picnidi isolati, rotondeggianti, con conidi fuoriuscenti dall'ostiole.

clamidosporiali»: in base a questo criterio, considera appartenente al gen. *Peyronellaea* lo Sferossidale trovato da Filippopulos sull'olivo (*Peyr. fumaginoides* (Peyr.) G. Goid.), i cui picnidi si presentano frammistiti a formazioni alternarioidi che spesso danno origine, per ingrossamento dell'ultimo articolo, alle fruttificazioni picnidiali: questo tipo di differenziazione picnidiale è stato finora osservato solo sulla *Peyr. fumaginoides*; in genere i primordi dei picnidi nelle *Peyronellaea* si originano o sul micelio vegetativo o sul micelio derivante direttamente dalla germinazione dei conidi (Goidànich); altra *Pey-*

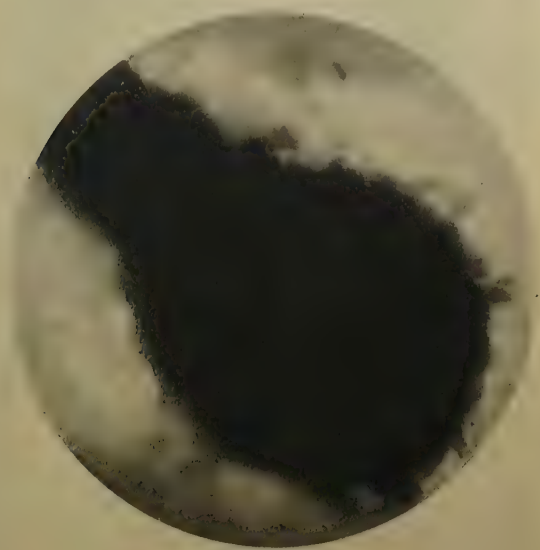


FIG. 8. — Picnidio piriforme.

ronellaea, secondo Goidànich, è la *Phomacea* isolata da Petri da meli e peri colpiti da necrosi e da degenerazione del cambio: anche in questo caso si tratta di uno Sferossidale a spore continue il cui micelio dà luogo raramente, all'estremità di ife imbrunite, ad uno o due conidi fortemente bruni, pluricellulari, piriformi, di tipo alternarioide.

Altre *Peyronellaea* sono state dallo stesso Goidànich isolate da germogli di pero e da corteccia di melo; nel suo lavoro, che vuol essere una nota preliminare, Goidànich dà un elenco di *Phomaccae* riportate al gen. *Peyronellaea*.

Il micete da me isolato da *Trach. jasminoides* corrisponderebbe, a mio parere, ai requisiti morfologici fondamentali richiesti dal gen. *Peyronellaea*: i primordi dei picnidi si differenziano secondo i due processi designati dal De Bary col nome di « sinfiogeno » e « meristogeno »

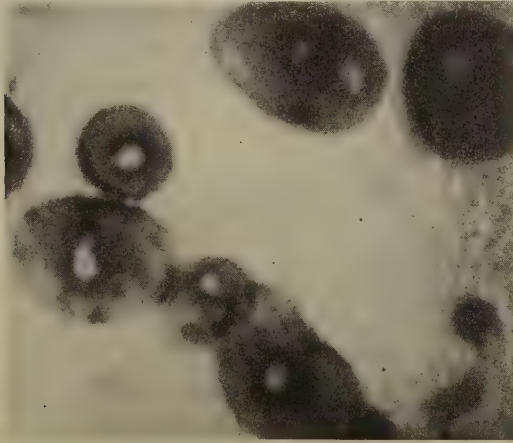


FIG. 9. — Picnidi confluenti.

sul micelio sia vegetativo che derivante direttamente dalla germinazione dei picnoconidi, così come è stato descritto per la *Peyr. richardiae* (Mercer) G. Goidànich; inoltre corpi fruttiferi si costituiscono per l'abnorme accrescimento di alcune ipnocisti (fig. 6), fenomeno già descritto per la *Peyr. fumaginoides*. Le fruttificazioni sono di forma rotondeggiante (fig. 7), o piriforme (fig. 8) se isolate, irregolare se confluenti (fig. 9). Il micelio, dapprima jalino e di calibro irregolare, presenta in seguito ife

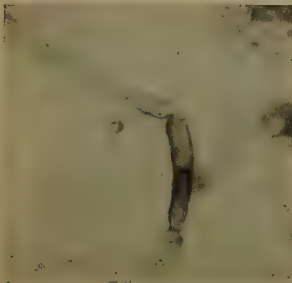


FIG. 10. — Aspetto fibuliforme del micelio.

olivacee, alcune delle quali a calibro molto irregolare, toruloide, fibuliforme (fig. 10), ad articoli spesso molto raccorciati (fig. 11); le ife olivacee in particolare si anastomizzano sovente, ma non è raro notare anastomosi anche nel micelio jalino (fig. 12). I picnoconidi non sono portati da conidiofori ma sono immersi in una sostanza mucilaginosa originatasi dall'autolisi delle cellule che rivestono la camera picnidiale. Le ipnocisti assumono un imponente, inconfondibile aspetto, che ben si richiama a quello

dei clamidoconidi illustrati da Goidànich nel gen. *Peyronellaea*.

È bene notare che, in genere, in tutti i *Fungi Imperfecti* sono presenti organi di riserva che si manifestano come particolari corpi detti clamidoconidi; questi però raramente assumono delle dimensioni molto superiori al micelio e sono quasi sempre unicellulari. Curzi ne ha osservati alcuni

di dimensioni notevoli (anche quattro volte più del micelio), a parete spessa, olivacei, a volte bicellulari, ma questi non assumono mai, almeno da quanto risulta dal disegno annesso al lavoro, la caratteristica forma alternarioide. Da Sibilia sono stati osservati clamidoconidi catenulati, ma anche questi confermano l'aspetto e le dimensioni dei clamidoconidi tipici dei Deuteromiceti.

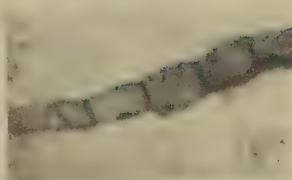


FIG. 11. — Ifa ad elementi raccorciatissimi e disarticolantisi con facilità.

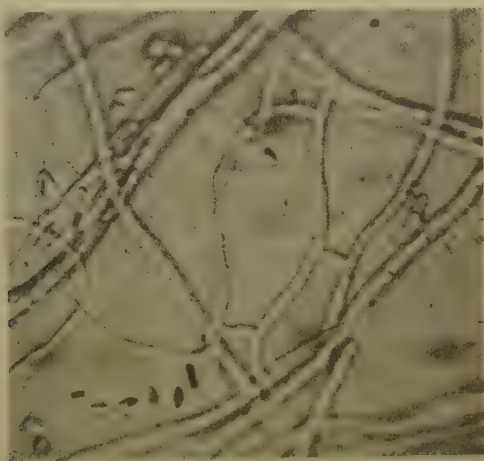


FIG. 12. — Fusione di ife: fenomeno osservato anche nel genere *Peyronellaea*.

Naturalmente, come dice lo stesso Goidànich, molti clamidoconidi andranno riguardati sotto questa luce, poichè queste strutture clamidoconidiali si manifestano molto più facilmente in coltura: il micete da me isolato, osservato su matrice, non presentava quelle formazioni alternarioidi così abbondanti in coltura.

Il micromicete presente su foglie di *Trach. jasminoides* dà luogo però a conidi maturi bicellulari mentre nel genere *Peyronellaea* sono

state prese in considerazione solo delle particolari *Phomaceae*: pertanto non si è ritenuta opportuna, per il momento, una rettifica della diagnosi precedentemente fatta. Il *Trach. jasminoides*, come ebbi già a dire nella Nota precedente, non è una pianta molto insidiata da parassiti, forse anche a causa della spessa cuticola che protegge le lamine fogliari, costituendo una valida barriera contro attacchi di natura strettamente parassitaria; non ho quindi trovato nella letteratura precedente alcuno Sferossidale che per le sue caratteristiche potesse essere ritenuto simile all'*Ascochyta* da me studiata; inoltre le strutture ipnocistiche e gli altri caratteri morfologici sopra descritti rendono questo micete così tipico da essere determinato, in via transitoria, come una specie nuova del gen. *Ascochyta*: *Asc. trachelospermi* n. sp.

Sia nell'*Asc. gossypii* che nell'*Asc. trachelospermi* sono stati messi in evidenza dei caratteri culturali e morfologici; primi fra tutti le descritte strutture alternarioidi da Goidànich assunte come carattere precipuo del nuovo genere, che fanno rilevare la palese analogia che esiste tra le due specie di *Ascochyta* prese in considerazione ed il genere *Peyronellaea*.

D'altra parte Goidànich, nel considerare « la farragginosa situazione sinonimica dei Deuteromiceti », dichiara che è utile « addivenire alla costituzione di raggruppamenti generici o di ordini superiori a sé stanti » allorché « alcuni rappresentanti di aggruppamenti sistematici eterogenei » abbiano in comune alcuni caratteri morfologici e biologici, tipici e costanti.

In base a questo principio mi sembra conseguente pensare che in avvenire l'analogia da me illustrata, esistente tra il gen. *Peyronellaea* ed alcune specie del genere *Ascochyta*, possa essere presa in considerazione, in una possibile revisione del gen. *Peyronellaea*.

***Ascochyta trachelospermi* n. sp.**

Picnidi epifilli, puntiformi, rotondeggianti (μ 148,20-228,8 $\times$ 150,8-223,6) o piriformi (μ 156-234 $\times$ 135-156) se isolati, di forma varia se confluenti, ostiolati, originantisi e dal micelio germinato direttamente dalle picnospore e dal micelio vegetativo; nelle colture non giovani si osservano picnidi formatisi per accrescimento delle ipnocisti. I picnoconidi non sono portati da conidiofori e sono immersi in una sostanza mucillaginosa che fuoriesce insieme con i conidi: dapprima continui e jalini (μ 5,2-13 $\times$ 2,6-5,2), raggiungono in condizioni particolari la maturità morfologica presentandosi unisetati e ristretti al centro (μ 4,3-18,2 $\times$ 2,6-5,2). Il micelio dapprima jalino, settato, a calibro regolare (μ 3,9-6,5), ricco di gocce oleose, è affiancato in seguito ad un micelio olivaceo, a calibro molto irregolare, in alcuni punti toruloide, fibuliforme o ad articoli raccorciatissimi che si disarticolano con facilità. Non contemporaneamente alla differenziazione dei picnidi, ma vari giorni dopo, si ha la forma-

zione di tipiche strutture ipnocistiche simili a conidi di Ifali Demaziacee, apicali ed intercalari, unicellulari o pluricellulari, isolate o disposte in catena, assumentesi in genere forma clavata o fusiforme (μ 31,2-53,3 $\times$ 16,9-20,8).

***Aschochyta trachelospermi* n. sp.**

Pycnidiis epiphyllis, pertusis, globosis vel pyriformibus, sparsis, interdum confluentibus, irregularibus, in maculis variis, griseis insidentibus; conidiis plerumque continuis, hyalinis, certis conditionibus uniseptatis et in medio constrictis; hyphis septatis, initio hyalinis, dein olivaceis; hypnocystibus instar conidiorum Dematiacearum praeditis.

Hab. in foliis vivis *Trachelospermi* (*Rhynchospermi*) *jasminoidei*, Romae.

RIASSUNTO

Da foglie di *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem. è stato isolato uno Sferossidale che normalmente dà luogo alla formazione di picnoconidi jalini, continui mentre in particolari condizioni produce picnoconidi unisetati, ristretti al centro, jalini.

Il micelio dapprima jalino, poi affiancato da ife olivacee che spesso si anastomizzano, dà origine alla formazione di tipiche strutture clamidoconidiali, simili a conidi di Ifali Demaziacee, definite, con Chippindale, col termine di ipnocisti.

Il micete è stato determinato, in via transitoria, come una specie nuova del gen. *Aschochyta*: *Asc. trachelospermi* n. sp. e sono state messe in luce le analogie che alcune *Aschochyta* presentano col gen. *Peyronellaea*.

SUMMARY

***ASCOCHYTA TRACHELOSPERMI* N. SP. AND
CONSIDERATIONS ON A POSSIBLE REVISION
OF THE GENUS *PEYRONELLAEA***

by JOLANDA AMICI FABRICATORE

From leaves of *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem. has been isolated a fungus belonging to the Sphaeropsidales that normally produces hyaline, continuous spores which are sometimes uniseptated, often constricted in the middle.

The principal morphological characters of the fungus are described. It is considered to be *Ascochyta trachelospermi* n. sp. and the analogies between this *Ascochyta* and the genus *Peyronellaea* are described.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AMICI FABBRICATORE, J. Alterazioni su foglie di *Trachelospermum* (*Rhynchospermum*) *jasminoides* Lem. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. V, num. 3.
- (2) CHIPPINDALE, H. G. The development in culture of *Ascochyta gossypii* Syd. *Transactions Myc. Soc.*, Cambridge, 1929, XIV, pp. 201-215.
- (3) CURZI, M. L'*Ascochyta heteromorpha* n. sp. nella necrosi dell'oleandro e nell'inoculazione sperimentale. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1933, a. XIII, n. s., pp. 380-426.
- (4) FILIPPOPULOS, G. Azione di alcuni composti venefici sopra la fumaggine dell'olivo. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1927, a. VII, n. s., pp. 333-346.
- (5) GIGANTE, R. Ricerche sulla morfologia, la biologia e la posizione sistematica del fungo che è stato descritto come *Macrophoma dalmatica*. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, a. XIV, n. s., pp. 125-171.
- (6) GOIDÀNICH, G. *Peyronellaea*, nuovo genere di Deuteromiceti. *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 1946, serie VII, I, 3-4, pp. 449-157.
- (7) KEMPTON, F. E. Origin and development of pycnidium. *Bot. Gaz.*, 1919, 68, pp. 233-261.
- (8) PETRI, L. Degenerazione e necrosi del cambio dei peri e dei meli nel Trentino e in Alto Adige. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1934, a. XIV, n. s., pp. 281-326.
- (9) SIBILIA, C. Osservazioni su un fungo parassita di un'orchidea. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1927, a. VII, n. s., pp. 412-435.

V. MORANI e G. STRADAIOLI

IL SODIO SCAMBIABILE NEI TERRENI ITALIANI *

Non è stato ancora possibile dimostrare che le piante coltivate manifestino sintomi di carenza in assenza di sodio. Risulta tuttavia assai difficile, in pratica, giungere ad una tale dimostrazione, anche nelle prove di vegetazione con soluzioni nutritive, non potendosi escludere che tracce di sodio, come impurezze dei reattivi o provenienti dai recipienti, infirmino i risultati delle prove.

D'altra parte è generalmente riconosciuto (1) che molte piante hanno il loro migliore sviluppo quando nella loro nutrizione il sodio è presente in proporzioni relativamente elevate e non oltre certi limiti.

Alcune incertezze sussistono sul quesito che il sodio esplichi nelle piante funzioni specifiche, come quella di regolare il regime acqueo dei tessuti (2), o se esso possa sostituire il potassio od altri cationi in alcune esigenze del metabolismo vegetale (3), od ancora se tali esigenze siano da mettere in relazione con il complesso bilancio dei cationi nelle soluzioni nutritive e nel plasma (4).

È assai probabile che il significato sia diverso da pianta a pianta (5) e diverso altresì da un organo all'altro della stessa pianta, così nella bietola fra la radice ed il fogliame (6).

Allo stato attuale delle nostre conoscenze, cui ha contribuito una larga schiera di studiosi (7), il sodio può essere definito elemento accessorio, non indispensabile, dal punto di vista fisiologico, elemento utile dal lato agronomico ed interessante perciò la fertilità del suolo.

Diverso è il beneficio che le varie piante traggono da somministrazioni di sali di sodio, su terreni poveri di esso. Gli effetti sono stati messi

* Ricerche eseguite mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

in relazione (8) con le disponibilità potassiche, così da mettere in evidenza le specie colturali presso le quali il sodio può, in maggiore o minor misura, sostituire il potassio in talune funzioni, e quelle che manifestano particolari esigenze di esso, forse specifiche e più o meno essenziali ai fini della massima produzione.

Fra le colture che, in deficienza di potassio, risentono lieve o nessun beneficio dalle distribuzioni sodiche, sono segnalate il grano saraceno, la segale, il mais, la patata, la lattuga, lo spinacio, la fragola, il girasole. Pure in carenza di potassio denoterebbero invece sensibile vantaggio il frumento, l'orzo, l'avena, il cotone, il lino, il pomodoro, la veccia, il pisello, la carota e molti ortaggi.

In presenza di sufficienti disponibilità potassiche, il sodio dimostra debole o medio effetto utile per il cavolo, la senape, la rapa da orto, il ravanello; mentre l'effetto è elevato per le bietole da zucchero e da foraggio, il sedano, il cardo, la rapa da foraggio. Per queste ultime piante l'importanza del sodio come elemento fertilizzante può essere considerata alla stessa stregua di quella del potassio, e l'accertamento delle eventuali deficienze nutritive nel terreno, ai fini della fertilizzazione, riveste un pari interesse.

Nei confronti delle più numerose colture, che si giovano delle integrazioni sodiche soltanto quando il potassio è deficiente, la determinazione del sodio assimilabile nel terreno ha utilità pratica se le dotazioni potassiche risultano deficitarie, poichè si può operare direttamente con sali di sodio o con sali potassici grezzi ad alto contenuto sodico, realizzando in ogni caso una sensibile economia nella spesa della concimazione.

Le quote di sodio assimilabili dei terreni possono identificarsi, secondo il criterio comunemente adottato, con il contenuto scambiabile; la determinazione di questo, nei terreni a reazione alcalina ed a struttura anomala, può fornire elementi per il calcolo delle quantità di correttivi da somministrare.

Estrazione del sodio scambiabile dal terreno

Il risultato della determinazione della soda, come delle altre basi scambiabili, è legato in modo preminente al sistema di estrazione delle basi stesse dal terreno. Le quantità estratte, e che vengono poi sottoposte al dosaggio, variano infatti notevolmente in rapporto con la concentrazione e col grado di dissociazione dei reagenti usati, nonchè col raggio ionico del catione che opera lo scambio.

Secondo le indicazioni di R. H. Bray (9) e di M. L. Salgado (10), il liquido di estrazione più indicato è l'acetato ammonico normale; C. S. Piper (11) ha invece dato la preferenza al cloruro ammonico, A. N. Puri (12) ha fatto uso dell'idrato di bario, ed infine R. Williams (13) ha trovato più pratico l'impiego della soluzione seminormale di acido acetico, con la quale ha trovato buona concordanza rispetto alle estrazioni mediante cloruro ammonico. La stessa rispondenza, su terreni privi di calcare, è stata rilevata in alcune prove orientative, i cui risultati furono riferiti in una Nota preliminare (14), pubblicata da uno di noi.

Prove analoghe eseguite su terreni calcarei hanno fornito, con l'estrazione acetica, dati alquanto più elevati.

Terreno n.	Provenienza	CaCO ₃ %	Estrazione con NH ₄ Cl N/1: Na ₂ O scamb. ‰	Estrazione con C ₂ H ₃ O ₂ N/2: Na ₂ O scamb. ‰
5350	Trapani	29,2	0,188	0,213
5366	Sciacca	23,3	0,635	0,704
24200	Casacalenda	38,1	0,177	0,194
29926	Laiatico	10,1	0,158	0,170

I risultati esposti nell'ultima colonna mostrano un'approssimazione di circa il 10 % in eccesso rispetto a quelli della colonna precedente. Per i fini agrari, occorrendo conoscere soltanto l'ordine di grandezza delle dotazioni sodiche scambiabili del suolo, i valori ottenibili mediante l'estrazione acetica sono pertanto sufficientemente indicativi anche per i terreni dotati di calcare, per i quali, ai fini di una migliore approssimazione, può tenersi presente che i dati vanno considerati più elevati di circa il 10 % rispetto all'estrazione col cloruro ammonico.

Evidentemente, in seguito alla neutralizzazione di una parte dell'acido acetico con il calcio, durante l'estrazione, lo scambio ionico ha luogo più attivamente per l'intervento del calcio-ione.

Malgrado il lieve inconveniente sopra accennato, la soluzione seminormale di acido acetico nell'estrazione del sodio scambiabile è da preferirsi per analisi seriali da eseguire a ritmo corrente. La soluzione è facile da preparare priva di impurezze di sodio, l'estrazione si compie rapidamente, il residuo dell'evaporazione dell'estratto richiede solo una breve calcinazione (a differenza delle soluzioni di sali ammoniacali) e la solu-

zione del residuo non contiene sostanze che possano recare pregiudizio alla precipitazione degli acetati tripli.

Nella Nota preliminare anzidetta furono illustrati i motivi che consigliano di agitare meccanicamente la sospensione di terreno nella soluzione acetica e di calcinare moderatamente il residuo di acetati, onde trasformarli in carbonati e separare con lisciviazione gli eccessi di calcio e di magnesio. Con le modificazioni al procedimento suggerito da R. Williams, dettate da queste opportunità, è stato formulato il metodo appresso descritto. I dettagli operativi relativi all'estrazione del sodio scambiabile possono essere seguiti utilmente, oltrechè per la determinazione sedimentrica qui proposta, anche per la misura spettrometrica.

Dosamento del sodio

Per i laboratori sprovvisti di spettrofotometro, la determinazione del sodio è resa agevole con i metodi di Barber e Kolthoff e di Kahane, mediante i quali si precipitano e si pesano gli acetati tripli di zinco (o di magnesio) sodio e uranile. Allo scopo di rendere più spedita la determinazione, è stata studiata la possibilità di adottare il metodo sedimentrico, analogamente a quanto è stato fatto da S. Campanile (15) per la misura del potassio scambiabile.

A tale fine sembrava prestarsi meglio il metodo Kahane, con il quale si richiede una quantità di reattivo precipitante poco voluminosa (rapporto 1/2,5), e con ciò si riduce anche il consumo di acetato di uranile.

I vasetti sedimentrici, fatti appositamente costruire, hanno forma e dimensioni indicate sulla figura, ma esse possono variare a seconda delle dimensioni dei tubi metallici della centrifuga, entro i quali i vasetti stessi dovranno inserirsi. Per tale necessità si dispongono al fondo di ciascun tubo turaccioli forati e foggianti a cono rientrante nella parte superiore, in modo da adattarvi i vasetti per la centrifugazione.

Nella Nota preliminare (14) è fatto cenno di una lieve modificazione che risulta opportuna al fine di ottenere un precipitato di aspetto cristallino e dimensioni uniformi, anche variando la temperatura di esperienza, e non aderente alle pareti del recipiente. Nella stessa Nota sono riportati alcuni dati su prove di controllo eseguite col reattivo di Kahane modificato, per le dette esigenze, come è indicato appresso.

Metodo sedimentrico per la determinazione dell'ossido di sodio scambiabile nel terreno

Attrezzatura

a) Vasetti sedimentrici, come da figura, con capillare di diametro fra mm. 1,5 e 2.

b) Centrifuga elettrica adatta per alloggiarvi i vasetti di cui sopra.

c) Reattivo acquoso-alcolico-etereo di acetato di magnesio e uranile. In un matraccio tarato da cc. 1000 si versano circa 550 cc. di acqua dist., cc. 28 di acido acetico glaciale e gr. 44,8 di acetato di uranile (privo di sodio), che si lascia disciogliere a temperatura non superiore ai 90° C. Nella soluzione si sciolgono poi gr. 140 di acetato di magnesio cristallizzato. Dopo raffreddamento si versano nel liquido cc. 200 di alcool di 95° e cc. 100 di etere etilico, si agita e si porta a volume con acqua dist. Il reattivo, su cui talora galleggia indissolto un poco di etere, deve essere conservato al riparo dalla luce e filtrato dopo 2-3 giorni.

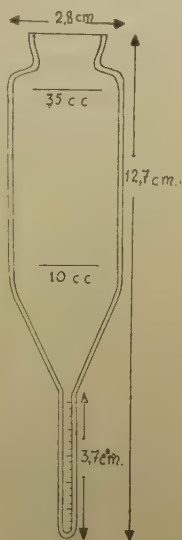
d) Acido acetico circa N/2: cc. 29 di acido acetico glac. per litro.

Taratura dei vasetti sedimentrici

Si prepara una soluzione di gr. 0,377 di cloruro sodico per litro, contenente mgr. 0,2 di ossido di sodio per cc. 1.

Cc. 2, 4, 6, 8, ... di tale soluzione sono versati volta a volta nei vasetti sedimentrici, nei quali preventivamente si versano alcune gocce del reattivo per riempire il capillare. Si portano i volumi a cc. 10 con acqua dist., si aggiungono cc. 25 di reattivo precipitante, si agita, si lascia in riposo una notte, indi si centrifuga e si prende nota della temperatura media ambiente.

Coi dati sulle altezze del precipitato nel capillare graduato, per ciascun tubo, si costruisce un diagramma avente sulle ascisse il numero dei milligrammi di Na_2O adoperati. Tale diagramma è da usarsi per temperature non oltre $\pm 2^\circ\text{--}3^\circ$ diverse da quella media della prova in bianco.



Procedimento

In un matraccio da cc. 500, gr. 10 di terra secca all'aria e campionata si aggiungono di cc. 200 di acido acetico N/2. Dopo riposo fino a cessare l'effervescenza eventuale, si agita meccanicamente per un'ora, indi il liquido si decanta su filtro previamente lavato con lo stesso acido, e, con tre o quattro successive porzioni da cc. 50 di acido, si porta il terreno sul filtro e si lava.

Il filtrato si evapora a piccole porzioni successive in una capsula di platino o di porcellana del volume di cc. 150-200 ed il residuo, ben seccato in corrente di aria calda, si calcina moderatamente, allo scopo di scomporre gli acetati.

Dopo raffreddamento si riprende con poca acqua bollente *, si filtra e si lava, raccogliendo in piccolo bicchiere da cc. 75 circa, sul quale previamente viene segnata la capacità di cc. 10. Si evapora quindi fino a raggiungere o ad oltrepassare di poco il segno, ed il liquido evaporato è così pronto per la precipitazione. La sua eventuale torbidità non deve preoccupare, poichè le particelle in sospensione (carbonati alcalino-terrosi) si scioglieranno coll'aggiunta del reattivo.

In un vasetto sedimentrico previamente tarato, si versano poche gocce di reattivo uranilico, quindi il liquido evaporato anzidetto. Con 3-4 porzioni dello stesso reattivo, che non dà subito precipitato, si lava il bicchierino, versando nel vasetto che si riempie poi fino al segno di cc. 35. Chiuso con turacciolo di gomma, bene aderente alla parete nella parte inferiore, si agita ripetutamente il vasetto e lo si lascia poi in riposo per una notte. Infine si centrifuga fino a costante altezza del precipitato.

Le quantità di ossido di sodio da sottoporre alla precipitazione in ogni tubo non devono superare la capacità del capillare (intorno a mgr. 2); prevedendo di dosare quantità maggiori, il liquido si ripartisce in due o più vasetti.

La temperatura più idonea per la precipitazione è fra 15 e 20° C, ed a tale temperatura è opportuno eseguire anche le prove per la taratura del capillare. Nei giorni caldi si mantiene facilmente tale temperatura immergendo i vasetti in acqua corrente.

* Avendo a sospettare la presenza di solfati in quantità apprezzabili, si aggiunge a questo punto una punta di spatola di carbonato di bario e si fa nuovamente bollire per qualche minuto.

Dall'altezza del precipitato si risale al contenuto di ossido di sodio scambiabile nel terreno, in base al diagramma proprio di ogni vasetto, e moltiplicando per 10 (mgr. di Na_2O per 100 gr. di terra), oppure per 300 (kg. di Na_2O per ettaro e per lo strato di 25 cm. di spessore).

Recupero del sale di uranio

Si può recuperare in stato di sufficiente purezza l'acetato di uranile col seguente procedimento.

La soluzione usata filtrata si evapora a b. m. per scacciarne l'etere e l'alcool, si pone in un alto cilindro e si precipita con lieve eccesso di ammoniaca; si lascia sedimentare l'uranato ammonico e si lava 3-4 volte per decantazione con acqua ammoniacale. Si raccoglie l'uranato su filtro e, dopo parziale essiccamento in stufa, lo si trasferisce in crogiolo e si calcina. L'ossido nero ottenuto si lava con acqua, indi si scioglie in acido nitrico, si concentra e si calcina moderatamente ma completamente. Si ha così l'ossido rosso, che viene disciolto in acido acetico diluito 1:1, si filtra a caldo e si fa cristallizzare. L'acetato si essicca al buio in essiccatore a vuoto.

Determinazione del sodio scambiabile sui terreni italiani

Le attuali conoscenze sul contenuto di sodio scambiabile nei terreni italiani sono invero piuttosto limitate.

Si debbono ad O. Bottini (16) le determinazioni su n. 25 terreni di varia provenienza, sui quali l'autore espletò un'indagine completa relativa al contenuto di basi scambiabili, e ad A. De Dominicis (17) alcune interessanti correlazioni fra i contenuti sodici ed problemi pedologico-agrari dell'Italia meridionale. Alcuni altri dati, riferentisi a terreni dell'Agro Pontino, figurano in una pubblicazione della Stazione Chimico-agraria di Roma (18).

Si è ritenuto utile una più estesa indagine in tal senso, anche al fine di poter esprimere un giudizio sull'opportunità delle concinzioni sodiche nelle varie zone italiane, e soprattutto in quelle, dove si coltiva la bietola da zucchero, data l'importanza di questa coltura, che si è dimostrata fra le più esigenti dell'elemento.

Per il fine ora detto, il lavoro qui esposto ha peraltro valore orientativo, poichè, per addivenire ad una precisazione sui fabbisogni in sodio

per questa e per altre colture, occorrerà stabilire, con sperimentazioni in campo, i limiti di carenza del sodio scambiabile, in correlazione con le dotazioni potassiche, e sempre in rapporto alle produzioni raggiungibili.

Le prime esperienze conformi alla metodologia sperimentale, compiute in Italia nel 1949 di A. Aldrovandi (19), hanno avuto esito lusinghiero, soprattutto se gl'incrementi di produzione delle bietole ottenuti con le dosi meno elevate (ql/ha 1,72 di cloruro sodico) vengono messi in relazione al costo del fertilizzante. In queste esperienze potè essere confermato anche, sebbene in modo poco appariscente, quanto era emerso da precedenti sperimentazioni eseguite nel Nord-Europa (20) circa l'effetto utile delle concimazioni sodiche, in terreni deficienti dell'elemento, sul titolo zuccherino delle bietole.

Ciò lascia ritenere che l'impiego dei fertilizzanti sodici alla bietola potrà avere sviluppo in un immediato avvenire, se, come era nei propositi del presente studio, potranno venire definite le zone che presentano terreni sodio-carenti, e nelle quali ovviamente l'impiego stesso è più appropriato.

Un tale accertamento potrà eliminare le incertezze relative allo spargimento dei sali di sodio nelle terre argillose, per le quali giustamente si teme un deterioramento nella struttura fisica, prodotto da un grado elevato di saturazione sodica nei complessi di scambio. Evidentemente il pericolo di una degenerazione colloidale non sussiste se la dotazione di sodio scambiabile è originariamente bassa e le distribuzioni sono mantenute entro dosi ragionevoli; ciò tanto più proprio nelle argille, che presentano forte capacità totale di scambio.

Per i terreni di medio impasto e soprattutto per quelli sciolti, a basso grado di saturazione sodica, è stato accertato (21) che l'aggiunta di sali di sodio reprime l'evaporazione, determina cioè una migliore conservazione dell'acqua nel suolo, e probabilmente anche per questo effetto si è osservato in certi casi un ritardo nella maturazione della bietola.

Le finalità del presente studio non si limitano tuttavia a stabilire il fabbisogno di questa coltivazione nelle varie zone. Esso mira a portare un primo contributo nella identificazione dei tipi di terreni italiani, nei quali l'impiego dei fertilizzanti sodici (nitrato di sodio, sali potassici grezzi o a medio titolo) per altre più diffuse colture può avere miglior tornaconto rispetto ad altri fertilizzanti, posto il fatto che il sodio contenuto nei primi giunge all'agricoltore pressochè gratuitamente.

Le determinazioni del sodio scambiabile, accanto a quelle relative alla reazione in pH, al contenuto in calcare ed in potassio scambiabile (metodo sedimentrico), sono raccolti nella seguente tabella.

Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
Piemonte							
27008	Torino	Venaria Reale	sabbio-argilloso	7,1	tracce	180	650
27020	"	" "	sabbio-limoso	6,4	assen.	180	504
27024	"	" "	" "	5,9	"	300	492
Ver. 1	Vercelli	Baragia Varetto	" "	5,6	"	—	354
Ver. 2	"	" "	" "	5,5	"	—	492
Ver. 3	"	" "	" "	5,5	"	—	462
25842	"	Alice Castel.	" "	5,3	"	—	372
31859	"	Castelletto Cervo	limo-sabbioso	5,4	"	240	150
Lombardia							
13	Milano	Lodi	sabbio-limoso	7,1	—	—	180
10	Pavia	Voghera	sabbio-argilloso	7,4	—	—	324
2009	Cremona	Casalmaggiore	medio-pesante	7,6	tracce	155	102
2015	"	Martignana Po	medio-sciolto	7,1	"	145	96
2017	"	Casalmaggiore	sciolto	7,7	"	245	108
371	Mantova	Sermide	mezzano	8,1	4,7	370	144
373	"	"	siliceo	8,1	5,0	630	129
379	"	Malcantone	argilloso	8,5	7,3	175	> 600
393	"	Borgofranco Po	mezzano-siliceo	7,9	16,6	315	168
397	"	Sermide-Maglia	mezzano	8,1	18,5	325	240
2023	"	Sabbioneta	"	7,8	tracce	155	156
2211	"	Virgilio	"	7,9	"	180	270
2219	"	Borgoforte	"	7,8	"	150	204
2225	"	Casteldario	"	7,8	"	190	108
2239	"	Meritova	"	7,9	"	190	198
3265	"	Pieve di Coriano	"	8,1	9,7	390	180
3267	"	Ostiglia	"	8,0	5,5	210	186
3271	"	"	tendente al tenace	8,1	10,0	650	306
3275	"	"	tendente allo sciolto	8,2	7,3	330	120
3285	"	"	argilloso-organico	7,9	3,0	160	210
3295	"	Serravalle a Po	mezzano	7,7	tracce	260	168
Veneto							
3501	Venezia	Cavarzere	mezzano	8,0	4,9	310	354
3503	"	"	"	8,1	2,1	330	306
351	Rovigo	Castelnuovo Bar.	mezzano tend. al siliceo	8,2	10,3	245	180
359	"	" "	mezzano	8,3	8,3	250	180
365	"	" "	argilloso	8,0	3,7	265	186
1801	"	Adria (Bellombra)	mezzano	7,9	14,0	370	150
1803	"	"	"	7,9	14,9	305	300
1815	"	Papozze	tendente al sabbioso	8,0	17,4	360	240
1819	"	Contarina	tenace	8,8	14,7	900	> 600
1825	"	Villanova	sciolto	7,9	16,5	445	222
1849	"	Ariano Polesine	"	8,0	14,7	340	240
1855	"	"	forte	7,9	16,3	740	300
1879	"	Adria (Campelli)	—	7,6	10,2	265	174
2809	"	Lendinara (Sagnedo)	sciolto	7,8	6,2	190	216
2825	"	S. Bellino	mezzano	8,0	17,3	140	312

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
2831	Rovigo	Lendinara	argilloso umifero	7,9	11,8	190	228
2875	"	Lusia (Cavazzano)	sciolto	7,9	11,7	245	414
2877	"	Badia Polesine	"	7,8	12,1	510	147
2879	"	Lendinara (S. Lucia)	mezzano	7,9	15,5	330	270
3001	"	Porto Tolle	medio-forte	7,7	17,8	315	> 600
3007	"	Contarina	forte	8,0	14,6	445	414
3013	"	Porto Tolle	medio impasto	8,0	16,9	395	330
3019	"	Ariano Polesine	forte	8,0	6,5	410	392
3021	"	"	medio impasto	8,0	4,5	335	279
3023	"	"	sciolto	7,9	8,3	355	552
3027	"	Taglio di Po	medio impasto	8,3	15,3	350	468
3029	"	"	argilloso	7,9	15,0	300	342
3045	"	"	forte	8,3	14,3	350	510
3047	"	"	medio impasto	8,3	14,4	320	450
3061	"	Porto Tolle	forte	8,0	15,7	470	516
3077	"	"	medio impasto	8,1	16,3	360	294
3093	"	Contarina	sciolto	8,1	16,9	240	300
3251	"	Melasa (S. Stefano)	tenace	8,0	2,7	170	228
3257	"	Bergantino	tendente allo sciolto	8,0	10,7	485	138
3279	"	Gazzo Veronese	mezzano	8,1	2,6	180	162
3405	"	Trecenta (Saiano)	—	7,9	3,4	265	192
3415	"	Ceneselli	—	7,8	3,1	240	132
3507	"	Loreo (Retinella)	argilloso	8,1	11,5	445	222
3509	"	"	forte	8,0	6,9	485	390
3513	"	"	mezzano	8,2	7,3	400	240
3517	"	"	"	7,6	tracce	445	> 600
3519	"	Contarina	"	8,3	18,2	390	324
3523	"	Loreo (Pioppe)	pesante	8,1	14,9	230	600
3525	"	Rosalina	"	8,1	14,6	295	> 600
3527	"	"	argilloso	8,3	15,2	360	> 600
3531	"	Loreo	"	7,9	4,4	340	420
3539	"	Adria	mezzano	7,9	19,3	280	132
3544	"	"	sabbioso alluv.	7,9	13,3	450	129
3558	"	Taglio di Po	forte	7,9	13,9	295	423
3567	"	Taglio di Po (Ca Zeu)	mezzano	8,0	15,8	445	150
3569	"	Taglio di Po	argilloso	8,1	9,2	600	186
3571	"	Ariano Polesine	"	8,3	16,4	480	390
3587	"	Adria (Passetto)	medio impasto	7,8	8,1	350	348
3599	"	Adria (Cà Erno)	"	7,8	tracce	240	567
123	Verona	Terrazzo (Bosio)	"	7,9	11,9	680	210
127	"	Bevilacqua	"	7,8	6,4	430	144
251	"	Pressana	mezzano	8,0	23,0	130	198
255	"	Cologna Veneta	medio impasto	8,0	15,9	130	198
257	"	"	argilloso	8,0	12,0	100	186
265	"	Zimella	"	8,0	11,3	120	216
285	"	Veronella	medio impasto	7,9	4,0	120	144
287	"	Albaredo d'Adige	"	8,0	2,4	90	102

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
293	Verona	Pressana	argilloso	8,1	15,2	110	258
295	"	Bonavigo (Orti)	mezzano	8,0	14,3	155	282
297	"	Cologna Veneta	sciolto	7,4	tracce	100	168
2227	"	Nogara	mezzano	7,9	4,9	270	138
2235	"	Vigasio	"	7,8	4,9	190	132
2341	"	Cologna Veneta	argilloso	8,0	9,1	145	222
263	Vicenza	Lonigo (Bagnato)	"	7,9	11,7	310	282
1511	"	Noventa Vicentino	mezzano tend. argill.	7,9	7,1	155	300
2317	"	Sossano (pilastro)	argilloso	7,9	tracce	135	156
2319	"	Orgiano	mezzano	8,0	25,7	145	180
2325	"	Mossano	"	7,9	54,8	145	504
2333	"	Barbarano	"	8,0	11,7	135	168
101	Padova	Montagnana	argilloso	8,1	5,4	150	282
107	"	Megliadino S. F.	"	7,9	5,8	770	138
109	"	Montagnana (Rosa)	medio impasto	7,8	12,81	230	168
115	"	Urbana (S. Salvario)	"	8,2	11,73	450	198
123	"	Montagnana	argilloso	8,1	14,59	955	204
137	"	Urbana	sciolto	8,0	10,21	340	192
1501	"	Cinta Euganeo	argilloso-organico	7,9	6,1	345	198
1505	"	Lozzo Atesteno	medio impasto	7,7	tracce	100	204
1517	"	Ospedaletto Eug.	sciolto	7,4	"	190	132
1519	"	Monselice	"	7,8	5,7	155	150
1529	"	Saletto	"	7,9	18,7	275	240
1531	"	S. Margherita	mezzano tend. argill.	8,0	5,0	250	121
1541	"	Ponso	medio impasto	8,0	9,2	210	132
1545	"	Piacenza d'Adige	"	8,0	6,3	190	240
1555	"	S. Urbano	"	7,8	6,2	320	216
1557	"	Vighizzoli d'Este	"	8,0	4,2	320	201
1559	"	Este (Prà)	sciolto	7,8	3,7	145	162
1563	"	Villa Estense	medio sciolto	8,0	9,4	265	168
1571	"	S. Urbano	pesante	8,0	6,6	215	270
1581	"	S. Elena	medio sciolto leggero	7,9	7,7	190	186
1583	"	Solesino	medio impasto	7,8	1,3	180	171
1587	"	Monselice	medio sciolto	7,7	0,3	265	141
1589	"	Este (Malta)	"	8,0	11,0	210	198
1597	"	Carceri (Peagnola)	sciolto	7,9	10,9	190	168
2821	"	S. Urbano	"	7,8	20,4	265	349
E m i l i a							
9	Ravenna	Ravenna (Campiano)	medio impasto	7,9	11,5	285	318
10	"	Ravenna (S. Pietro V.)	sciolto	7,8	19,7	285	212
11	"	Ravenna (S. Stefano)	medio impasto	8,1	21,3	595	540
13	"	Ravenna (S. Bartolo)	argilloso	7,9	21,6	295	402
15	"	Ravenna (P. Pietra)	medio impasto	7,8	23,6	230	378
17	"	Ravenna (Gambellara)	"	8,0	17,2	250	402
19	"	Ravenna (Campiano)	"	8,0	10,0	355	300
951	"	Cervia	"	8,2	21,6	410	348

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
963	Ravenna	Cervia	argilloso	8,0	25,8	460	420
969	"	Ravenna (Savio Rav.)	"	8,4	25,8	560	> 600
305	Ferrara	Bondeno	forte	8,1	2,7	1240	318
309	"	Bondeno (Pilastrì)	"	8,1	5,5	335	378
315	"	Bondeno (Sottopol.)	mezzano	8,0	7,6	230	150
319	"	Ferrara (Porporana)	medio impasto	8,2	12,0	230	204
321	"	Ferrara (Ravalle)	mezzano	8,0	12,7	280	210
323	"	Bondeno (Ospitale)	"	8,1	8,6	1080	240
329	"	Bondeno (S. Bianca)	forte	8,1	6,2	1840	204
331	"	Vigarone (Tortiola)	mezzano	8,3	16,3	1060	378
337	"	Bondeno (Bunena)	"	7,9	7,8	830	168
347	"	Bondeno (Bagedasso)	forte	6,8	3,2	890	330
679	"	Ostellato	argilloso	8,5	5,2	325	600
681	"	Massa Fiscaglia	forte	8,4	17,1	840	732
693	"	"	medio impasto	7,9	3,4	430	464
693 bis	"	Ostellato (S. Giovanni)	argilloso	8,8	14,1	275	> 600
3109	"	Argenta (S. Biagio)	argilloso torboso	8,5	11,6	390	> 600
3165	"	Argenta (Filo)	medio impasto	8,6	10,0	810	534
3243	"	Argenta (Longast.)	"	8,8	15,9	365	> 600
955	Forlì	Cesena	sabbioso	8,0	22,1	255	228
979	"	Cesenatico	medio impasto	7,9	18,1	280	264
993	"	Cesena (Luzzena)	tenace	8,2	28,6	420	534
997	"	Cesena (Tipano)	sciolto	8,0	10,9	290	210
2107	Piacenza	Ragnano	mezzano	8,0	10,3	240	180
2113	"	Castel S. Giovanni	"	6,4	tracce	150	90
2121	"	"	sabbioso	8,0	7,4	205	102
2127	"	Rottofreno	argilloso	7,8	1,1	260	138
2129	"	"	mezzano	8,0	6,5	220	15
2131	"	Calendasco	"	7,9	11,6	225	150
2139	"	Sarmato	"	7,5	tracce	150	102
2145	"	Agazzano	"	7,4	"	110	162
2033	Parma	Colorno	"	7,8	7,7	335	120
2035	"	"	leggero fertile	8,0	16,7	295	228
	Marche						
2	Ancona	Jesi (Coppetelle)	ghiaioso limo-argill.	7,5	5,03	272	474
11	"	Jesi (Roncaglie)	argillo-limoso	7,9	10,22	426	528
12	"	Jesi (Verziere)	"	7,9	4,56	492	570
16	"	Jesi (Coppetelle)	limo-argilloso	8,0	2,03	492	420
17	"	Jesi (Roncaglie)	"	7,95	23,47	456	564
21	"	Maiolati-Moie	sabbio-argilloso	8,15	34,4	170	540
25	"	Jesi (Roncaglie)	limoso-calcareo-arg.	8,25	22,29	660	444
32	"	Jesi (Vallati)	argilloso-calcareo	8,0	32,86	360	462
23190	Ascoli Piceno	Fermo	argilloso	8,1	21,1	300	492
29970	"	"	argill.-sabb.-calcareo	8,0	25,0	330	432
31829	"	Massafermana	argilloso-calcareo	8,1	26,8	750	480
31800	Macerata	Cingoli	"	8,1	25,2	—	374

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scambi. kg/ha	Na ₂ O scambi. kg/ha
Toscana							
19911	Grosseto	Alberese	sabbioso	7,5	tracce	—	480
19914	"	"	argillo-sabbioso	6,95	"	400	520
23115	Pisa	Migliarino Pisano	argillo-limoso	7,85	31,0	—	552
27928	"	Cenaia	sabbio-argilloso	6,2	ass.	150	303
27929	"	"	sabbioso-legg. argill.	6,7	"	150	528
29907	"	Laiatico	argilloso	7,9	17,7	—	> 600
29919	"	Riparbella	argillo-ghiaioso	8,1	11,3	240	600
29926	"	Laiatico-Sorghi	argilloso	8,3	10,1	390	474
29937	"	Peccioli	argilloso-legg. sabb.	7,9	11,0	390	> 600
50637	"	Coltano	—	7,0	tracce	—	360
31813	Arezzo	Castiglion Fiorentino	sabbio-argilloso	6,2	ass.	270	432
31883	"	Cortona	sabbioso-legg. argill.	5,6	"	330	360
33884	"	"	" " "	7,5	tracce	180	> 600
31832	Firenze	Impruneta	argilloso	8,2	—	540	384
31700	Siena	Cetona	argillo-sabbioso	8,0	11,6	450	415
31701	"	"	argilloso	8,0	14,8	660	462
21622	Livorno	Bolgheri	sabbio-argilloso	6,0	ass.	—	480
23429	"	Colle Salvetti	sabbio-limoso	8,0	14,7	—	588
31720	Lucca	Barga	argillo-sabbioso	6,3	ass.	600	582
31724	"	"	sabbio-argilloso	6,4	"	720	492
Umbria							
1	Perugia	Marsciano-Papiano	—	—	—	—	552
2	"	"	—	—	—	—	306
806	"	Foligno (Aereop.)	limoso	7,9	6,78	240	264
807	"	"	limoso-legg. ghiaioso	7,8	6,51	215	282
808	"	"	" " sabbioso	7,85	1,22	240	234
809	"	"	" " "	7,85	14,37	230	228
810	"	Foligno (Case Vecchie)	limoso strutt. farinosa	7,9	20,36	235	150
811	"	"	" " "	7,9	20,00	198	174
812	"	"	limo-argilloso	7,8	25,87	276	360
813	"	Foligno (Scopoli)	sabbio-limoso	7,85	30,88	210	330
814	"	Spello	limoso-argilloso	8,1	4,50	354	216
815	"	"	"	8,0	4,90	300	198
816	"	"	limoso media strutt.	8,2	14,4	290	264
817	"	Bevagna	argillo-sabbioso	8,1	22,80	342	258
818	"	"	argillo-sabbioso	7,8	28,80	324	138
819	"	Foligno (Pasciana)	limo-argilloso	7,9	20,00	400	120
820	"	"	"	7,9	25,90	350	132
822	"	"	lim. argil. legg. sabb.	7,9	12,70	240	132
823	"	"	" " " "	7,85	6,60	290	120
824	"	Foligno (Maceratola)	sabbio-limoso	8,0	35,60	365	144

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/hg	Na ₂ O scamb. kg/ha
825	Perugia	Foligno (Maceratola)	sabbio-limoso	7,7	32,10	350	156
827	»	Trevi	argillo-sabbioso	7,8	30,40	372	168
828	»	Foligno (Case Vecchie)	limoso	7,9	22,50	300	162
829	»	Torgiano (Miralduolo)	sabbio-limoso	6,9	ass.	246	132
830	»	»	sabbioso	7,8	24,00	312	156
831	»	Deruta (Casalina)	sabbio-limoso	8,0	26,6	265	168
832	»	»	»	8,1	27,2	265	162
833	»	»	»	8,0	17,3	324	144
834	»	Bastia	limoso-arg. sabb.	7,6	tracce	216	108
835	»	Torgiano	limoso-sabb. arg.	7,9	19,4	204	138
988	Terni	Terni	argillo-limoso	7,95	14,1	72	552
Lazio							
OP1	Roma	Orti di Pace	argillo-siliceo	6,7	ass.	—	1455
3	Latina	Podere N. 398	siliceo-argilloso	6,1	—	—	318
4	»	» » 398	siliceo-argill. umif.	6,7	—	—	318
5	»	» » 436	siliceo-argilloso	6,3	—	—	564
6	»	» » 433	limoso	6,7	—	—	492
7	»	Tenuta Mesa Pod. 1	limo-argilloso	6,3	—	—	324
8	»	» » Pod. 2	limo-argill. umif.	6,65	—	—	462
9	»	Podere N. 401	siliceo-argilloso	6,4	—	—	402
10	»	» » 416	»	6,7	—	—	570
11	»	» » 1127	limo-argilloso	6,3	—	—	300
12	»	» » 423	siliceo-argill. umif.	6,65	—	—	534
13	»	» » 390	limoso-umifero	6,7	—	—	318
14	»	» » 481	»	6,55	—	—	396
15	»	» » 392	siliceo-argilloso	6,9	—	—	360
16	»	Podere Scatafassi	»	6,1	—	—	330
17	»	»	»	6,6	—	—	228
19	»	Podere N. 466	»	6,7	—	—	264
3147	»	Pontinia-Mesa	limoso-umifero	6,2	ass.	360	5340
3785	»	Latina	sabbioso	5,9	»	—	228
45922	»	Sperlonga	»	5,9	»	—	165
45923	»	»	»	7,7	tracce	—	198
354	»	Minturno	sabbio-limoso	7,95	15,26	330	150
1778	Roma	Tenuta Salone	siliceo	6,6	ass.	—	> 600
2176	»	Roma-Buffalotta	argilloso	6,1	»	—	312
5069	»	Cerveteri	argillo-siliceo	6,1	—	—	384
38612	»	Maccarese	argilloso	9,0	0,36	360	9301
38613	»	»	»	8,6	tracce	480	5985
38629	»	Grottarossa	siliceo-argilloso	7,4	»	—	807
38630	»	»	argilloso	7,5	»	—	2022
44049	»	Maccarese-centro 3	argillo-sabbioso	8,5	»	300	3153

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
44061	Roma	Maccarese-centro 8	argilloso	>9	2,99	600	21030
45846	"	Maccarese	limo-argilloso	8,0	18,4	—	414
48678	"	"	argilloso	6,8	ass.	960	540
50626	"	"	sabbioso	7,1	tracce	—	474
50627	"	"	"	8,2	5,0	—	528
5887	Viterbo	Tuscania	siliceo-lapillaceo	6,7	ass.	—	564
5897	"	Montalto di Castro	argillo-sabbioso	6,9	"	480	408
5930	"	Canino	argilloso-umifero	7,6	tracce	760	402
5811	Rieti	Montopoli di Sabina	argillo-sabbioso	7,4	—	—	360
Abruzzo							
29993	Aquila	Colli di Monte Bove	sabbioso-arenaceo	7,2	ass.	300	582
31824	"	Tagliacozzo	sabbio-argilloso	7,2	"	120	474
24200	Campobasso	Casacalenda	argilloso-calcareo	8,0	38,1	390	411
31797	"	Campomarino	limoso-umifero	7,8	tracce	1050	444
25394	Pescara	Cepagatti	argillo-sabbioso	7,0	"	—	510
29991	Teramo	Bellante	argill.-sabb.-carcareo	8,1	28,3	450	522
24238	Chieti	Atessa	argilloso-calcareo	8,2	28,1	660	492
24329	"	"	argillo-sabbioso	8,0	16,4	600	462
24242	"	S. Vito Chietino	limoso-legg. argilloso	7,7	0,2	420	402
24243	"	Fossacesia	limo-argilloso	7,9	9,9	300	336
24244	"	"	argillo-siliceo	6,8	ass.	660	504
24245	"	Scerni	argillo-limo-sabb.	7,9	36,5	1020	582
Campania							
358	Napoli	Sessaunrunca ^d	siliceo su tufo	6,9	ass.	780	540
361	"	"	siliceo legg. limoso	6,6	"	870	201
389	"	"	sabb.-lim. alquanto ghiaioso	6,7	tracce	960	582
31791	"	Capua	argillo-limoso	7,9	9,41	1140	600
27932	Benevento	Piano di Caiazzo	limo argilloso	—	—	540	> 600
Lucania							
12329	Potenza	Rionero in Vulture	siliceo-argilloso	7,45	—	—	300
28777	"	Marsico Nuovo	argillo siliceo	7,9	1,8	600	210
28778	"	"	argillo breccioso	7,7	tracce	330	198
Puglie							
21692	Bari	Adria	limo sabbioso	7,9	tracce	—	534
27918	"	"	argillo siliceo	8,15	380	540	594
27919	"	"	siliceo-argilloso	7,9	tracce	450	510
23480	Taranto	Taranto	sabbioso	7,3	ass.	450	504
23482	"	"	"	7,0	"	630	504
12377	Lecce	Lecce	sabbio limoso	—	—	—	570
Calabria							
1636	Cosenza	Aprigliano	siliceo	6,0	ass.	—	108
3618	"	Spezzano Sila	"	5,6	"	—	254

Continuaz.: Risultati delle analisi

N. del terreno	Provincia	Località	Natura del terreno	Reazione pH	Calcare %	K ₂ O scamb. kg/ha	Na ₂ O scamb. kg/ha
3637	Cosenza	Spezzano Sila	siliceo	5,5	ass.	—	201
3679	»	» »	sabb.-siliceo-pietroso	5,9	»	—	180
3689	»	Rende	argillo-sabbioso	6,2	»	—	198
4595	Catanzaro	Rocca di Neto	limo-sabbioso	7,6	9,2	—	> 600
4615	»	» »	argill.-legg. sabbioso	8,0	12,1	—	588
5290	»	S. Eufemia Lamezia	mezzano	7,9	1,75	270	240
5295	»	Gizzeria	limo-sabbioso	8,2	7,55	—	261
5297	»	Feroleto Antico	sabbio-limoso	7,8	0,30	420	180
5298	»	Nicastro	limo-argill.-sabb.	6,7	ass.	600	168
5310	»	Strongoli	limo-argilloso	7,85	7,25	1200	282
5317	»	Crotone	limoso	8,5	1,95	—	> 600
5322	»	Marina di Sellia	sabbioso-legg. argill.	6,85	ass.	390	180
5324	»	Catanzaro Marina	limo-sabbioso	8,0	1,85	1050	198
5473	»	Isola C. Rizzuto	argillo-calcareo	7,9	12,2	—	345
5490	»	» »	sabbioso	6,5	ass.	—	198
27927	»	Catanzaro Marina	limo-argilloso	8,4	26,1	570	> 600
5880	Reggio Calabria	Aspromonte	umifero	5,5	ass.	720	450
Sicilia							
1554	Palermo	Ciminna	sabbioso	8,4	7,2	510	264
5355	»	Lercara	argilloso	7,7	tracce	—	300
5342	Agrigento	Sambuca Zabut	argillo-breccioso	8,0	24,6	—	600
5359	»	Alessandria Rocca	limo-sabbioso	8,2	24,8	1020	414
5366	»	Sciacca	argill.-calanchifero	8,5	23,3	420	2112
5367	»	Borgo Bonsignore	sabbioso-legg. argill.	8,0	2,85	—	282
1478	Trapani	M. S. Giuliano	argillo-calcareo	8,0	29,2	—	> 600
1503	»	Marsala	sabbioso-legg. argill.	7,0	0,35	—	228
5350	»	Borgo Fazio	argilloso	8,1	29,2	540	720
5374	Caltanissetta	Serra di Falco	»	8,1	19,8	—	468
5382	Enna	Piazza Armerina	sabbioso	7,1	tracce	420	258
1834	Catania	Mascalucia	siliceo	6,4	ass.	—	600
1830	»	Belpasso	»	6,2	»	—	354
1841	»	»	»	6,1	»	—	342
1861	»	S. Gregorio di Catania	»	6,6	»	—	768
1882	Messina	S. Teresa di Riva	ghiaioso-sciolto	6,8	tracce	—	287
Sardegna							
12333	Cagliari	Sanlauri	sabbio-argilloso	6,3	—	—	240
12335	»	»	limoso	8,2	—	—	198
39916	»	Arborea-Linnas	argillo-sabbioso	6,4	ass.	600	2340
39951	»	Arborea	sabbioso	5,9	»	420	374
45803	»	Arborea S. Isca Peschiera	argillo-limoso	> 9	7,66	900	7926
45804	»	» »	»	8,8	4,0	1200	6672
45809	»	Arborea	sabbioso	6,7	ass.	310	78
45800	»	»	»	6,5	»	60	102
S 1	Sassari	Piana Chilivani	»	6,7	—	—	180
29099	»	Palangianus	»	6,7	ass.	450	222

DEDUZIONI DALLE ANALISI

Dall'esame dei risultati ottenuti nella determinazione del sodio scambiabile su n. 343 campioni di terreno italiani, riferentisi in massima parte alle zone bieticole, e raccolti nelle precedenti tabelle, si possono trarre le seguenti deduzioni:

1) I contenuti variano ampiamente, da meno di 100 kg. fino ad oltre 20.000 kg. di ossido di sodio per ettaro, nello strato superficiale di 25 cm.

2) I valori minimi e le percentuali di frequenza dei terreni che possono considerarsi poveri, con meno di 200 kg/ha, per alcune regioni italiane si ripartiscono come segue:

Lombardia	campioni n.	21,	minimo kg/ha	96,	frequ. terr. poveri	67 %
Veneto	» »	100,	» »	102,	» »	43 %
Emilia	» »	41,	» »	90,	» »	27 %
Toscana	» »	20,	» »	303,	» »	0 %
Marche	» »	12,	» »	374,	» »	0 %
Umbria	» »	31,	» »	108,	» »	61 %
Lazio	» »	39,	» »	165,	» »	7 %
Abbruzzo	» »	12,	» »	336,	» »	0 %
Calabria	» »	19,	» »	168,	» »	42 %
Sicilia	» »	16,	» »	258,	» »	0 %
Sardegna	» »	10,	» »	78,	» »	40 %

Poichè i dati ora esposti si riferiscono ad un numero limitato di campioni, essi naturalmente hanno significato solo per un giudizio orientativo sulle possibilità d'impiego dei sali sodici come fertilizzanti. Per le altre regioni il troppo esiguo numero di analisi non consente di trarre alcuna deduzione.

3) Sui n. 343 campioni di terreno esaminati n. 35 hanno contenuti di sodio scambiabile maggiori di 600 kg. Può dirsi perciò che solo su circa il 10 % dei terreni si abbia esuberanza di sodio e si debba quindi temere qualche inconveniente nelle ulteriori aggiunte di sali sodici. Fra questi sono i terreni salmastri o che, avendo subito di recente il dissalamento, sono tuttora carichi di soda assorbita, le argille calanchifere, molti terreni degradati da queste ultime formazioni, ed ancora vari terreni alluvionali aventi reazione alcalina.

4) In rapporto alla tessitura del terreno si possono calcolare i seguenti valori medi, facendo astrazione dalle cifre oltre 600 kg/ha, le quali per molti campioni non sono state determinate:

Terreni tenaci o medio-tenaci (campioni n. 115) media kg/ha 356

Terreni di medio impasto (campioni n. 102) media kg/ha 273

Terreni sciolti o medio sciolti (campioni n. 87) media kg/ha 275

Le differenze nel contenuto sodico fra i terreni argillosi e quelli mezzani e sciolti, hanno effettivamente proporzioni maggiori, poichè fra i primi ricadono prevalentemente i campioni esuberanti di sodio, che non sono stati presi in considerazione per il calcolo di queste medie. Precisamente i n. 35 campioni ora detti sono così ripartiti:

Terreni tenaci con oltre 600 kg/ha n. 27 su 142 esaminati

Terreni mezzani con oltre 600 kg/ha n. 5 su 107 esaminati

Terreni sciolti con oltre 600 kg/ha n. 3 su 90 esaminati

Si può pertanto affermare che i terreni tenaci (argillosi, argillo-sabbiosi, limo-argillosi, ecc.) sono in media i meglio forniti di sodio scambiabile. Sia i terreni mezzani (sabbio-argillosi, limo-sabbiosi, ecc.) che quelli sciolti (sabbiosi, sabbio-limosi) hanno un contenuto sodico medio intorno a 270-280 kg. ad ettaro, nello strato superficiale di 25 cm.

5) Le formazioni sulle quali giacciono in prevalenza i terreni poco provvisti di sodio sono quelle diluviali della pianura lombarda e veneta, le alluvioni derivanti da rocce silicee, le sedimentazioni plioceniche lacustri dell'Umbria, le sabbie quaternarie.

6) In base ai dati disponibili, è possibile fare il raffronto fra le dotazioni potassiche e quelle sodiche scambiabili soltanto su n. 268 terreni. Su di essi si calcolano le seguenti frequenze:

Terreni poveri di sodio e di potassio * n. 27, pari al 10 %

Terreni poveri di sodio e non di potassio n. 64, pari al 24 %

Terreni poveri di potassio e non di sodio n. 25, pari al 9 %.

Deriverebbe da queste cifre che i terreni sodio-carenti, con la frequenza del 34 %, sono in maggior numero dei terreni potassio-carenti, che hanno la frequenza del 19 %. Questa valutazione non può dirsi invero esatta, sia perchè riferibile soltanto ai campioni esaminati, sia perchè le cifre risentono dei metodi di determinazione applicati (per il potassio il metodo Riehm-Campanile (15)).

Essa tuttavia dà enfasi all'importanza del sodio nella fertilizzazione, soprattutto per le colture che risentono di questo elemento pur in presenza di sufficienti disponibilità potassiche, ma anche, in alcuni terreni (intorno al 10 % di frequenza), che beneficiano del sodio in sostituzione del potassio.

* Vengono a questo fine considerati poveri in potassio i terreni con meno di 200 kg/ha di K₂O scambiabile.

RIASSUNTO

Viene descritto un metodo sedimetrico per la determinazione rapida del sodio scambiabile nel suolo, applicabile in sostituzione del procedimento spettrografico. Con il metodo anzidetto è stato compiuto uno studio preliminare su n. 343 terreni italiani, con particolare riguardo a quelli delle zone bieticole.

I terreni sodio-carenti sono risultati numerosi in alcune regioni italiane, come il Veneto, l'Emilia, la Calabria e la Sardegna, e addirittura prevalenti nella Lombardia e nell'Umbria. Essi ricorrono specialmente sulle formazioni diluviali, sulle alluvioni silicee, sulle sedimentazioni plioceniche lacustri e sulle sabbie quaternarie.

I terreni esuberanti di sodio sono risultati con una frequenza di circa il 10 % e si annoverano prevalentemente fra quelli argillosi. Questi ultimi hanno in media oltre 350 kg/ha di ossido di sodio scambiabile nello strato superficiale, quelli mezzani e quelli sciolti intorno a 270-280 kg.

In linea approssimativa si constata che i terreni poveri di sodio sono più frequenti di quelli potassio-carenti. La concimazione con sali di sodio offre quindi in Italia buone possibilità, soprattutto nell'impiego sulle colture che ne risentono beneficio anche in presenza di sufficienti disponibilità potassiche.

SUMMARY

EXCHANGEABLE SODIUM IN ITALIAN SOILS

by V. MORANI and G. STRADAIOLI .

A description is given of a sedimentic method for the rapid determination of exchangeable sodium in the soil, applicable in substitution for the spectrographic procedure. With the above-mentioned method a preliminary study was made of 343 Italian soils, with particular regard to those of the sugar-beet zones.

The sodium-deficient soils have turned out to be numerous in some Italian regions, such as the Veneto, Emilia, Calabria and Sardinia, and quite prevalent in Lombardy and Umbria. These occur especially on the diluvial formations, on the flinty alluvia, on the pliocene lacustral sedimentations and on the quaternary sands.

The soils superabundant in sodium occur in a frequency of about 10 % and are prevalently numbered among the clays. These last average

more than 350 kg/ha of oxide of exchangeable sodium in the superficial stratum, the middle and loose at 270-280 kg.

It is held approximately that the lands poor in sodium are more frequent than the potassium-deficient ones. Fertilizing with sodium salts, therefore, offers good possibilities in Italy, above all in the employment on the cultures which also derive benefit from the presence of sufficient potassium availability.

BIBLIOGRAFIA

- (1) LEHR, J. J. *Soil Sci.*, 1941, 52, p. 237.
- (2) HARTWELL, B. L., and PEMBER, F. R. *I. Agr. Exp. Stat., Report 1908*, p. 243.
GASPART, E. *Bull. Raffin. Sucrieries Grand Pont*, janv. 1948.
- (3) HARTWELL, B. L., and DAMON, S. C. *R. I. Agr. Exp. Stat., Bull. No. 177*, 1919.
VAN ITALLIE, TH. B. *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1941, 53, p. 53.
HOLT, M. E., and VOLK, N. J. *Journ. Amer. Soc. Agronomy*, 1945, 37, p. 821.
LEHR, J. J. *Plant and Soil*, 1949, 2, p. 37.
- (4) VAN ITALLIE, TH. B. *Trans. Third Internat. Congr. Soil Science*, 1935, I, p. 191.
LEHR, J. J. *Soil Sci.*, 1947, 63, p. 479.
- (5) WALLACE, A., TOOTH, S. J., and BEAR, F. E. *Soil Sci.*, 1948, 65, p. 249.
- (6) LEHR, J. J. *Soil Sci.*, 1942, 53, p. 399.
- (7) CHILEAN NITRATE EDUCATIONAL BUREAU. Bibliography of the literature on the minor elements and their relation to plant and animal nutrition. Fourth edit., 1948, I, pp. 1569-1726.
- (8) HARMER, P. M., and BENNE, E. J. *Soil Sci.*, 1945, 60, p. 137.
- (9) BRAY, R. H. *Journ. Amer. Soc. Agronomy*, 1928, 20, p. 1160.
- (10) SALGADO, M. L. M. *Soil Sci.*, 1934, 37, p. 39.
- (11) PIPER, C. S. *Journ. Agric. Science*, 1932, 22, p. 676.
- (12) PURI, A. N. *Soil Sci.*, 1935, 40, p. 159.
- (13) WILLIAMS, R. *Journ. Agric. Science*, 1930, 20, p. 355.
- (14) MORANI, V. *Ann. Stas. Chim. Agr. Roma*, 1948, s. III, *Pubbl. n. 4*.
- (15) CAMPANILE, S. *Ann. Speriment. Agraria*, 1950, n. s., vol. IV.
- (16) BOTTINI, O. *Ann. Facoltà Agraria Napoli*, 1938, s. III, p. 71.
- (17) DE DOMINICIS, A. *Atti II Raduno Tecn. Agr. Mezzogiorno*, Portici, 1933, p. 211.
- (18) TOMMASI, G., e MORANI, V. *Ann. Speriment. Agraria*, 1941, vol. 40.
- (19) ALDROVANDI, A. *L'Industria Saccarifera Ital.*, 1950, 43, p. 52.
- (20) RIETBERG, H. *Inst. Intern. Recherches Betterav.*, XII^e Congr., 1948.
TILL, J. G., BYALL, S., and HURST, T. H. *Journ. Amer. Soc. Agr.*, 1938, 30, p. 97.
DE WILLIGEN, A. H. A. *Versl. v. Landbouw. Onderzoek.*, 1941, Nr. 47.
- (21) HOFFMAN, M. *Bul. Zuckerrübenbau*, 1921, 28, S. 157.

ROBERTO GIGANTE

SUBEROSI IN FRUTTI E FOGLIE DI ALBICOCCO

Nell'estate del 1949 l'Istituto Nazionale per il Commercio Estero ci inviò in esame delle albicocche che presentavano, sulla superficie, numerose piccole pustole di color bruno nerastro. Queste pustole erano marcatamente in rilievo, potendo raggiungere anche un'altezza di 1-1,5 mm.; la loro forma era per lo più circolare e le loro dimensioni variavano da un diametro di 0,5 mm. ad un diametro di 2-3 mm. (fig.1). Spesso si notavano delle pustole molto più estese, dovute alla fusione di due o più singole pustole. Nel maggior numero dei casi le pustole apparivano circondate da un sottile alone rosso. Il quadro sintomatologico che presentavano le albicocche alterate era molto simile a quello che fa seguito alla infezione da parte di un micete parassita, il *Coryneum Beijerinckii*, agente patogeno della nota malattia delle Amigdalacee conosciuta col nome di « perforatura delle foglie ». L'esame microscopico delle pustole non ha permesso di individuare in queste alcun microrganismo parassita a cui attribuire l'alterazione. A volte in alcune pustole sono stati osservati il micelio ed i conidi di due funghi saprofiti, *Cladosporium herbarum* ed *Alternaria tenuis*. I tentativi d'isolamento, eseguiti col materiale alterato,

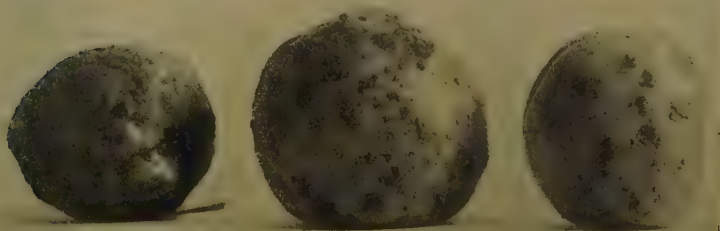


FIG. 11 - Albicocche con pustole suberose.

hanno portato solo allo sviluppo di colonie di *Cladosporium* e di *Alternaria*. In altri casi i tasselli del materiale alterato, posti in scatole Petri contenenti un agar nutritivo, si sono mantenuti sterili. In base ai risultati ottenuti si poteva ritenere che l'alterazione presente sulle albicocche fosse di natura non parassitaria.

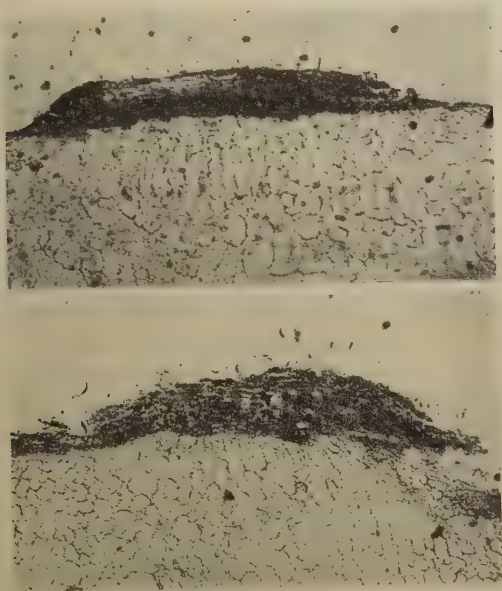


FIG. 2. — Pustole suberose di albicocche in sezione.

L'esame microscopico delle sezioni di albicocche eseguite in corrispondenza delle pustole ha dimostrato che le aree in rilievo erano dovute ad un processo di suberificazione (fig. 2). Queste pustole erano infatti formate da un groviglio disordinato di cellule suberificate originariamente disposte in strati paralleli regolari (fig. 3). Al di sotto di queste formazioni suberose sopraelevate, costituite da cellule ormai disorganizzate, appiattite, schiacciate, con le pareti fortemente imbrunite, ondulate ed irregolari, si potevano osservare vari strati (fino a 12-15) di cellule rettangolari, disposte in file regolari, parallelamente alla superficie esterna del frutto (fig. 4). Le pareti di queste cellule risultavano pure suberificate, poichè presentavano le reazioni caratteristiche della suberina. Le pustole presenti sulle albicocche non erano infossate nei tessuti della polpa, ma si presentavano come rilievi tabulari sporgenti su la superficie del frutto.

Nessuna traccia di micelio era visibile all'interno di queste produzioni suberose. Talvolta si notava la presenza di ife di *Cl. herbarum* alla superficie esterna delle pustole. Nel copioso materiale imparaffinato e sezionato al microtomo non è stato possibile di osservare alcuna traccia di punture d'insetti a cui poter eventualmente attribuire l'alterazione. L'esame di

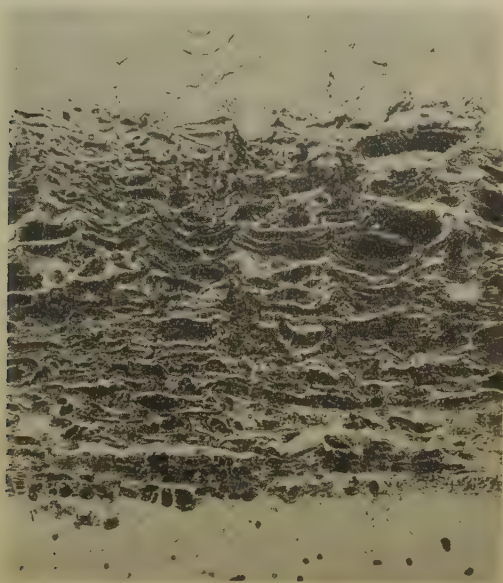


FIG. 3. — Strati suberosi disorganizzati.

nuovo materiale, inviato successivamente dall'Istituto Nazionale per il Commercio Estero, ha portato a risultati uguali a quelli già ottenuti col materiale precedentemente esaminato.

In seguito a nostra richiesta ci furono inviati dei rami e delle foglie prelevati dalle piante che avevano prodotto le albicocche alterate. I rami ed i rametti di albicocco apparivano perfettamente normali senza tracce di parassiti. Anche la struttura dei tessuti corticali e dei tessuti legnosi dei rametti e dei rami esaminati si presentava regolare, senza manifeste anomalie.

Sulle foglie di albicocco esaminate si potevano invece osservare delle anomalie evidenti, del tipo di quelle comparse sui frutti. Sulla pagina inferiore delle foglie si notava la presenza di numerose piccole pustole di color bruno nerastro, circolari, di varie dimensioni, da puntiformi ad aree

di 1-1,5 mm. di diametro (fig. 5). Anche nelle pustole prodottesi sulle foglie si notava costantemente l'assenza di microrganismi patogeni, sia fungini che batterici, come pure l'assenza di punture d'insetti.



FIG. 4. — Strati di cellule regolari con parti suberificate.

Dall'esame microscopico delle sezioni di foglia fatte in corrispondenza delle pustole è risultato che, anche in questo caso, si trattava di una suberosi. Negli stadi iniziali dell'alterazione si osserva la suberificazione di alcuni strati di cellule del tessuto spugnoso, che in questi punti, appare più compatto, mentre si forma una leggera convessità all'esterno (fig. 6). In seguito la suberificazione degli elementi cellulari progredisce interessando strati cellulari sempre più profondi, potendo arrivare fino alle cellule del tessuto a palizzata. Negli stadi più avanzati dell'alterazione le pustole risultano formate da cellule completamente disorganizzate, schiacciate con pareti ondulate ed irregolari. Ciò avviene particolarmente negli strati cellulari più esterni, mentre gli strati più interni presentano una maggiore regolarità. Nelle foglie di albicocco la formazione delle pustole ha spesso inizio in corrispondenza degli stomi. Altre volte invece queste pu-



FIG. 5. — Foglia di albicocco con pustole suberose.

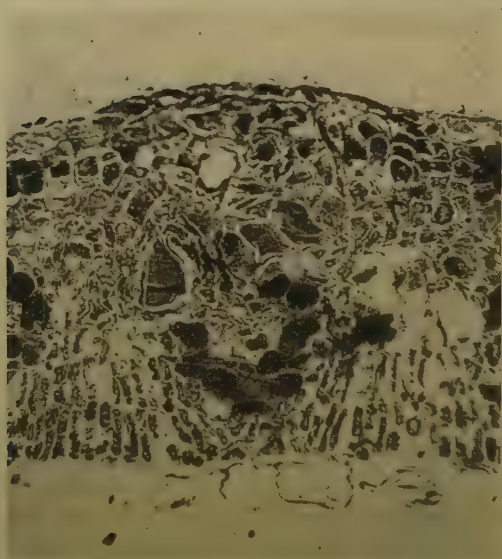


FIG. 6. — Stadio iniziale di una pustola suberosa
in una foglia di albicocco.

stole suberose si formano indipendentemente dagli stomi. Nella fig. 8 si osservano due formazioni suberose vicine, una delle quali si è originata in corrispondenza di uno stoma, mentre l'altra non ha alcun rapporto con gli stomi.

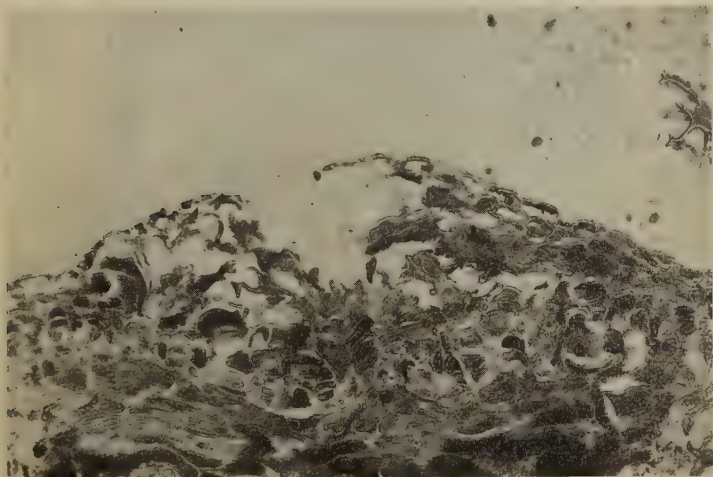


FIG. 7. — Pustola suberosa in uno stadio inoltrato, con una fenditura.

Le pustole suberose formatesi sulle foglie di albicocco si presentano all'esterno come piccoli rilievi sferoidali od ovoidali. La disposizione degli strati di sughero all'interno delle pustole avviene secondo una superficie convessa a cui corrisponde quindi una concavità nei tessuti sottostanti alla pustola stessa. La parte prossimale delle pustole rimane in questo caso più o meno infossata nel mesofillo.

Negli stadi avanzati della suberosi si osserva spesso la formazione di screpolature più o meno profonde dovute alla contrazione dei tessuti alterati (fig. 7). Talvolta i tessuti disseccati possono staccarsi, dando luogo ad una vera e propria perforazione (fig. 5).

La formazione di pustole o verruche suberose sulle foglie è stata osservata frequentemente da diversi autori. Già Bechmann (1879) aveva descritto la presenza di proliferazioni suberose sulle foglie di varie piante appartenenti alle Gimnosperme, Monocotiledoni e Dicotiledoni. Egli distingueva due tipi di pustole fogliari: nel primo tipo gli strati di cellule suberificate si dispongono parallelamente alla superficie della lamina e formano un'escrescenza piatta, tabulare. Nel secondo tipo di pu-

stole gli strati cellulari suberificati si dispongono invece a guisa di lente, per cui sporgono all'esterno sotto forma di piccole escrescenze convesse e penetrano pure più profondamente nei tessuti del mesofillo, che presentano in quel punto una concavità.

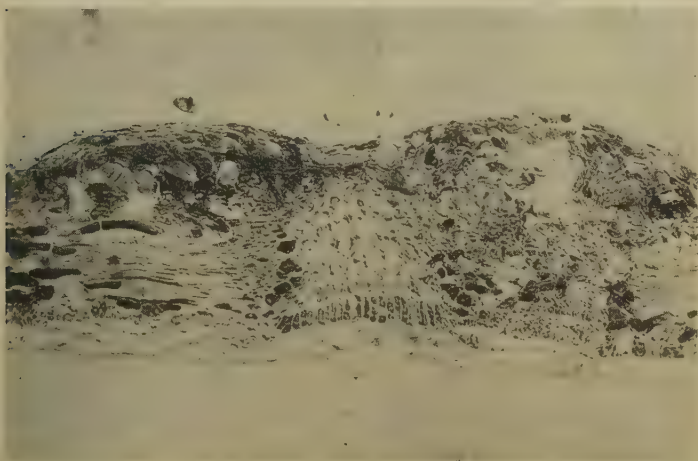


FIG. 8. - Sezione di una porzione di foglia di albicocco, con due pustole suberose contigue.

In Italia sono stati osservati da Borzi (1887) casi di suberosi su foglie di *Camellia japonica* e di *Aralia*. Le pustole si formavano sempre in corrispondenza degli stomi. Nel 1929 Sibia descrive un'anormale formazione di pustole suberose in foglie di *C. japonica*. Alla pagina inferiore delle foglie sono visibili numerose piccole pustole suberose convesse, originatesi in corrispondenza degli stomi. Alla pagina superiore invece si originano pustole appiattite discoidali.

Per quanto riguarda la suberosi dei frutti, Sorauer (1909) riporta casi di suberosi di pere, mele, susine e uva, in seguito a minuscole screpolature causate da freddi tardivi sui frutticini in accrescimento. Oltre che dal freddo l'autore ritiene che tale suberosi dei frutti sia influenzata da un eccesso di umidità.

La suberosi delle albicocche e delle foglie di albicocco descritte nella presente nota si può ritenere originata in seguito a perturbazioni nella traspirazione delle foglie e dei frutti, dovute ad anormali condizioni di umidità. Infatti l'andamento stagionale in quell'anno è stato piuttosto incostante, avendosi avuto un'alternanza di periodi asciutti e di periodi piovosi talvolta anche prolungati.

RIASSUNTO

È descritta un'alterazione dei frutti e delle foglie di albicocco caratterizzata dalla comparsa di aree brune circolari o ellittiche in rilievo. Le aree alterate sono costituite da strati di cellule suberificate, più o meno infossati nei tessuti normali. La formazione di tali pustole suberose è stata provocata da anormali condizioni di umidità.

SUMMARY

SUBEROSIS IN FRUITS AND LEAVES OF THE APRICOT

by ROBERTO GIGANTE

An alteration of the fruits and leaves of the apricot characterized by the appearance of circular or elliptic brown raised areas is described. The altered areas are made up of layers of suberized cells, more or less ridged, in the normal tissues. The formation of such suberous pustules is provoked by abnormal conditions of humidity.

BIBLIOGRAFIA

- BACHMANN, E. Ueber Korkwucherungen auf Blättern. *Pringsheim's Jahrb. wiss. Bot.*, 1879-81, XII, 191-236.
- BORZI, A. Di alcune lenticelle fogliari. *Malpighia*, 1887, I, 219-227.
- KÜSTER, E. Pathologische Pflanzenanatomie. III. Aufl. 1925.
- SIBILIA, C. Suberosi di foglie di *Camellia*. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, 1929, n. s., IX, 163-170.
- SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III. Aufl. 1909.
- SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. VI. Aufl. 1933.

ENRICO ROMANO e GIUSEPPINA MERLI

METODO PER LA DETERMINAZIONE DELL'ATTACCABILITÀ DELLE ROCCE CARBONATE

Premessa

È noto che elevati contenuti in calcare (inteso pedologicamente come somma del carbonato di calcio e di quello di magnesio) del terreno, e la sua facile attaccabilità, possono determinare in alcune piante particolarmente sensibili, il fenomeno della clorosi che consiste nella impossibilità, da parte della pianta, di assimilare il ferro. È pur noto che eseguendo la determinazione del calcare nei comuni calcimetri, l'operatore, dal tempo impiegato e necessario per lo svolgimento completo dell'anidride carbonica, può dedurre qualitativamente l'attaccabilità del calcare contenuto nel terreno e di cui sta determinando la quantità. Tale indicazione qualitativa è di notevole interesse quale elemento di giudizio di un terreno e lo è tanto più quanto maggiore è il contenuto in calcare. Tuttavia una determinazione quantitativa può essere sempre interessante per scopi comparativi e quale mezzo di indagine, per esempio in terreni clorosanti, soprattutto se accompagnata da una valutazione soggettiva.

Ma la determinazione quantitativa della attaccabilità di un calcare, si presenta assai interessante nella valutazione di quei materiali calcarei, per lo più rocce macinate o depositi incoerenti, che vengono usati come correttivi nei terreni acidi. L'effetto di tali neutralizzanti sarà tanto più rapido quanto più facile è la loro attaccabilità. Questa, a sua volta, sta in relazione con la finezza e con la natura mineralogica e cristallina del calcare.

Secondo il metodo Lenglen e Durier (1), si determina, a parità di finezza compresa tra 0,1 e 0,002 mm. di diametro, l'attaccabilità dei calcari, attraverso la solubilità carbonica la quale è data dalla quan-

tità di bicarbonato di calcio, dosato titrimetricamente, formatosi per contatto ed agitazione del materiale in esame, con una soluzione satura di anidride carbonica, a 15 °C. e per un tempo determinato.

PARTE SPERIMENTALE

Il metodo proposto e seguito dagli scriventi si basa, invece, sulla determinazione della quantità di ammoniaca che si svolge portando all'ebollizione una soluzione di cloruro ammonico a contatto con il calcare in esame. La reazione che avviene è la seguente:



In base ad essa, per doppio scambio, la base fissa sostituisce la base volatile e, più precisamente, un grammoatomo di calcio sposta due grammo-molecole di ammoniaca.

La reazione è stata provata sul carbonato di calcio precipitato, che è assai facilmente attaccabile, passante interamente al vaglio con fori da mm. 0,1.

I particolari del metodo sono i seguenti: gr. 0,1 di calcare vengono posti in un matraccio da distillazione della capacità di 750 cc.; si aggiungono 25 cc. di una soluzione 1 % di NH_4Cl , 250 cc. di acqua distillata e si porta all'ebollizione su di una lampada Bunsen, chiudendo il matraccio con un'allunga munita di un tubo pescante in una beuta contenente 25 cc. di H_2SO_4 0,1 N diluiti quanto basta con acqua. Trascorso il tempo voluto, s'interrompe la distillazione, si lava il tubo pescante, si lascia raffreddare e, con indicatore il rosso metile, si titola con NaOH 0,1 N la quantità di acido solforico non combinato. Per differenza da 25 cc. si hanno i cc. di H_2SO_4 0,1 N che hanno neutralizzato l'ammoniaca svolta dal calcare. L'anidride carbonica liberatasi nella reazione non disturba affatto in quanto il rosso metile è, come è noto, poco sensibile alla sua azione, mentre la soluzione acida attraversata dal distillato, si riscalda tanto da non consentire all'anidride carbonica svolta di disciogliersi.

Ponendo a reagire gr. 0,1 di carbonato di calcio precipitato purissimo, la quantità teorica di ammoniaca svolta è di gr. 0,034. Tenendo presente che la quantità di ammoniaca contenuta in 1 cc. di una soluzione 0,1 N è di gr. 0,0017, si calcolano facilmente $\left(\frac{0,034}{0,0017}\right)$ i 20 cc. di H_2SO_4 0,1 N occorrenti per la neutralizzazione della totale ammoniaca svolta.

Il tempo necessario per lo svolgimento della massima quantità di ammoniaca, può essere desunto dalla tabella I:

TABELLA I

Ammoniaca svolta per tempi di ebollizione crescenti

Tempo in minuti	cc. di H_2SO_4 0,1 N neutralizzati dall'ammoniaca svolta
10	15,00
20	18,70
30	19,22
35	19,25
40	19,29

In pratica, un'ebollizione di mezz'ora è sufficiente affinchè il calcio presente possa svolgere la totale quantità stechiometrica di ammoniaca. Tale è il tempo di ebollizione che è stato adottato. Il numero empirico 20 esprime la massima attaccabilità calcarea che può essere eguagliata a 100 moltiplicando per 5 il numero empirico che in verità esprime i cc. di H_2SO_4 0,1 N neutralizzati dall'ammoniaca svolta ponendo a contatto, all'ebollizione per mezz'ora, carbonato di calcio più cloruro ammonico. I risultati delle determinazioni che si possono effettuare con tale metodo vengono così ad essere espressi percentualmente.

Risultati ottenuti

Come si è detto, l'attaccabilità di un calcare sta in relazione con la sua finezza e con la sua natura mineralogica e cristallina. Tommasi e Marimpietri (2) hanno trovato che, a parità di finezza, in calcari teneri e duri la solubilità carbonica, determinata con il metodo Lenglens e Durier, varia entro limiti assai ampi.

Ora, i calcari, che vengono macinati per essere usati come correttivi, hanno una finezza assai elevata ed in genere standardizzata, passando completamente al vaglio con fori da mm. 0,1. Pertanto le variazioni della loro attaccabilità, più che alla finezza, sono dovute alla differente natura mineralogica e cristallina. Per esaltare tali differenze di attaccabilità, gli scriventi inizialmente hanno applicato il metodo proposto a minerali puri quali la calcite, l'aragonite, la magnesite e la dolomite.

Secondo la tecnica sopradescritta, i materiali esaminati, in base ai risultati ottenuti, si dispongono nell'ordine seguente in corrispondenza del numero decrescente, a fianco di ciascuno segnato, dei cc. di H_2SO_4 0,1 N neutralizzati dall'ammoniaca svolta; i numeri entro parentesi esprimono l'attaccabilità percentuale dei materiali esaminati e sono stati ottenuti moltiplicando per 5 i cc. di acido solforico neutralizzati:

Aragonite	16,1	(80,5)
Calcite	14,6	(73,0)
Dolomite	8,6	(43,0)
Magnesite	5,4	(27,0)

Tali risultati concordano in pieno con la nozione che la magnesite e la dolomite sono i minerali più difficilmente attaccabili dall'acido cloridico, a differenza dell'aragonite e della calcite la cui attaccabilità è assai vicina.

Determinata in queste condizioni, l'attaccabilità calcarea può essere espressa numericamente in una scala, che ha un massimo di 20, mediante i cc. di H_2SO_4 0,1 N neutralizzati dall'ammoniaca svolta. Con tale procedimento è possibile determinare l'attaccabilità di un qualsiasi materiale calcareo, così come quella del calcare contenuto in un terreno, a differenza del metodo Lenglen e Durier evidentemente inapplicabile a quest'ultimo.

Applicazione del metodo ad alcune rocce carbonatate e ad alcuni terreni calcarei

Il metodo precedentemente descritto è stato applicato con successo ad alcune rocce carbonatate e ad alcuni terreni calcarei, per accertare se, tanto per le une quanto per gli altri, si riproducono le differenze nell'attaccabilità, rilevate nel caso dei minerali puri.

Le rocce ed i terreni in esame sono stati uniformemente triturati e passati al vaglio con fori da mm. 0,1. Il titolo, espresso in CaCO_3 , è stato determinato per le prime per via titrimetrica, mentre per i secondi ci si è serviti del calcimetro di Scheibler. Successivamente, del materiale in esame è stata pesata una quantità corrispondente a gr. 0,1 di carbonato di calcio. Su tale quantità si è proceduto come sopra indicato. I risultati, scelti nella massa delle determinazioni effettuate, sono riportati nella tabella II. In questa l'attaccabilità è espressa sia con i cc. di H_2SO_4 0,1 N neutralizzati dall'ammoniaca svolta per ebollizione protratta per mezz'ora, sia percentualmente moltiplicando per 5 i cc. ottenuti.

Come si rileva dai valori riportati nella tabella II, i travertini, materiali concrezionati che provengono da deposizione chimica, presentano un'attaccabilità più elevata delle rocce calcaree di formazione più antica e microcristallizzate. Il travertino di Pian Sultano è bianchissimo e microcristallizzato, a grana molto fina. Tra i travertini esaminati, esso presenta la minima attaccabilità calcarea. Il calcare di Tor di Quinto è di deposizione chimica. Il calcare dolomitico si distacca dagli altri materiali, analogamente alla dolomite rispetto agli altri minerali.

Anche per quanto riguarda i terreni il metodo risponde e si hanno delle differenze notevoli nella attaccabilità del calcare in essi contenuto; quelli pliocenici appaiono più attaccabili di quello travertinoso. I terreni alluvionali del Piave e dell'Adige, contenenti calcare dolomitico rilevabile

anche dal tempo impiegato nella determinazione al calcimetro, si comportano secondo quanto era prevedibile in base alla natura chimica del loro calcare.

TABELLA II

Attaccabilità di alcune rocce carbonatate
e di alcuni terreni

Materiale esaminato	Contenuto in CaCO_3 %	Attaccabilità calcarea	
		cc. H_2SO_4 0,1 N	%
Travertino di Canino (Viterbo)	95,8	17,2	86,0
» romano	93,6	17,0	85,0
» di Pian Sultano (Monti della Tolfa)	99,7	16,1	80,5
Calcare di Tor di Quinto	82,1	17,1	85,5
» proveniente dalla Calabria	95,0	16,7	83,5
» di Arce (Frosinone)	96,9	15,6	78,0
» di Anitrella (Frosinone)	98,7	14,8	74,0
» dolomitico	98,4	9,4	47,0
Terreno pliocenico (Viterbo)	27,4	18,6	93,0
» travertinoso	76,7	16,9	84,5
» pliocenico (Ascoli)	47,8	17,9	89,5
» di alluvione del Piave	81,7	10,1	50,5
» di alluvione dell'Adige	8,9	11,9	59,5

Per i terreni esaminati occorre dire che il contenuto in azoto totale di essi oscilla tra il 0,08 % ed il 0,24 %. Per essi è stata fatta una prova in bianco, vale a dire è stata effettuata una determinazione dell'ammoniaca svolta dal terreno stesso sotto l'azione del calcare contenuto, sostituendo nella determinazione, i 25 cc. di soluzione 1 % di NH_4Cl con altrettanta acqua distillata. I cc. di acido 0,1 N occorsi per neutralizzare l'ammoniaca svolta, sono variati tra i valori 0,05 e 0,2, assolutamente trascurabili per quanto riguarda l'apprezzamento dell'attaccabilità con il metodo proposto.

RIASSUNTO

Gli AA. propongono e riferiscono di aver attuato un metodo per la determinazione quantitativa dell'attaccabilità calcarea basata sullo svolgimento di ammoniaca, portando all'ebollizione e mantenendovela per un dato tempo, una soluzione di cloruro ammonico a contatto con il calcare da esaminare.

Il metodo, studiato su minerali carbonati puri, è stato applicato con successo sia a rocce calcaree che a terreni calcarei. Tanto per le une quanto per gli altri, sono emerse, nella attaccabilità, delle differenze imputabili alla diversa natura dei calcari.

SUMMARY

A METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE ATTACHABILITY OF CARBONATE ROCKS

by ENRICO ROMANO and GIUSEPPINA MERLI

The authors propose and state that they have found a method for the quantitative determination of the calcarious attachableness based on the development of ammonia, bringing to ebullition and maintaining in this condition for a given time a solution of ammonium chloride in contact with the limestone to be examined.

This method, studied on pure carbonate minerals, was applied with success both to calcarious rocks and soils. For both types, differences in the attachability have emerged imputable to the diverse nature of the limestone.

BIBLIOGRAFIA

- (1) LENGLEN et DURIER. Appréciation de la valeur des calcaires broyés employés en agriculture. *Comptes rendus de l'Accadémie des Sciences*, Paris, 1930, tome 190, p. 391.
- (2) TOMMASI e MARIMPIETRI. La concentrazione idrogenionica dei terreni calcarei. *Annali della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma*, Pubblic. n. 296, 1933.

L. GOBIS

SUL SIGNIFICATO BIOLOGICO DELL'ACIDO CITRICO

NOTA II

1. — Correlazioni tra contenuto in acido citrico e ricchezza protidica in semi e cariossidi

In relazione con l'ipotesi di C. Antoniani * correlante la genesi dell'acido citrico col metabolismo protidico anzichè col solo metabolismo glucidico, io ho già messo in evidenza in precedenti ricerche ** l'esistenza di un marcato parallelismo tra ricchezza azotata e contenuto in acido citrico di alcuni organi vegetali (semi e cariossidi). Ho successivamente esteso le mie indagini, e dei risultati ottenuti dò conto riassuntivamente in questa mia seconda comunicazione.

Risulta confermato anche da questi miei nuovi accertamenti analitici che i semi delle Leguminose, notoriamente più ricchi di protidi, abbinano all'alto contenuto protidico un contenuto relativamente elevato in acido citrico. I « semi » delle Graminacee affiancano dal canto loro al più basso tenore in sostanze azotate un minor contenuto in acido citrico. Negli organi deputati alla raccolta dei materiali nutritizi di riserva ai fini delle successive esigenze embrionali è quindi fuori di dubbio l'esistenza di un parallelismo tra contenuto protidico e contenuto in acido citrico.

Nella mia precedente comunicazione, limitata ai semi di fagiolo, lupino e fava, per quanto concerne le Leguminose, e alle cariossidi di orzo, segale e frumento per le Graminacee, avevo messo in evidenza anche l'esistenza di un profondo divario nei riguardi del valore del rapporto azoto/acido citrico. Nei « semi » di Graminacee esso era all'incirca triplo di quello caratterizzante i semi di Leguminose. I nuovi dati da me raccolti

* *Ann. Chim. Applicata*, 1949, 39, 321; 1950, 40, 80, 83.

** *Ann. Sperim. Agraria*, 1951, n. s., V, 3.

	Azoto totale g %	Acido citrico g %	Rapporto azoto/acido citrico
Leguminose			
Pisello (<i>Pisum sativum</i>)	4,30	1,10	3,9
Soia (<i>Soja hispida</i>)	7,05	1,60	4,4
Veccia (<i>Vicia sativa</i>)	4,70	0,96	4,8
Ginestrino (<i>Lotus corniculatus</i>)	6,50	1,20	5,4
Lupinella (<i>Onobrychis sativa</i>)	6,60	0,90	7,3
Erba medica (<i>Medicago sativa</i>)	4,45	0,72	6,1
Trifoglio (<i>Trifolium repens giganteum</i>)	5,60	0,54	10,3
Trifoglio (<i>Trifolium pratense</i>)	6,20	0,57	10,8
Graminacee			
Avena (<i>Avena sativa</i>)	1,90	0,14	13,5
Loietto (<i>Lolium italicum</i>)	2,65	0,28	9,4
Miglio (<i>Panicum miliaceum</i>)	2,40	0,15	16,0
Scagliola (<i>Phalaris canariensis</i>)	2,60	0,19	13,6
Risone (<i>Oryza sativa</i>)	1,45	0,29	5,0
Mais (<i>Zea mays</i>)	1,95	0,27	7,2

I dati sono riferiti a 100 grammi di sostanza secca.

nell'estensione delle indagini riducono il divario sopra detto a proporzioni più ridotte, e mettono in vista qualche eccezione, però lo confermano statisticamente. Il rapporto medio azoto/acido citrico è infatti 6,6 per le Leguminose, 10,7 per le Graminacee. Introducendo nel computo anche i valori trovati nelle mie ricerche precedenti, questo rapporto diventa di 5,6 per le Leguminose e di 10,5 per le Graminacee.

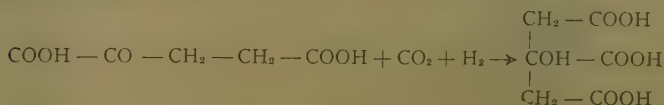
2. — Correlazioni tra contenuto in acido citrico e idrolisi tripsinica dell'albuma d'uovo

La presenza di acido citrico nell'albuma d'uovo, per quanto è a mia conoscenza, non è stata mai segnalata. Se è vero che l'acido citrico, come postula l'ipotesi di C. Antoniani, è in relazione col metabolismo produttivo e, in particolare, se vale anche per il campo animale quanto io ho rilevato nei riguardi dei semi, che cioè l'acido citrico si affianca alle sostanze nutritive di riserva, era però da attendersi che anche nell'uovo quest'acido fosse presente. L'analisi me ne ha dato conferma. Io ho rilevato, in uova di sicura freschezza gentilmente fornite dalla Stazione di Zootecnica di Milano, contenuti oscillanti da mg 1,0 a mg 1,6 di acido citrico per 100 grammi di albuma fresco, a cui corrisponde un contenuto da 7,9 a 11,5 mg di acido citrico per 100 grammi di albuma secco.

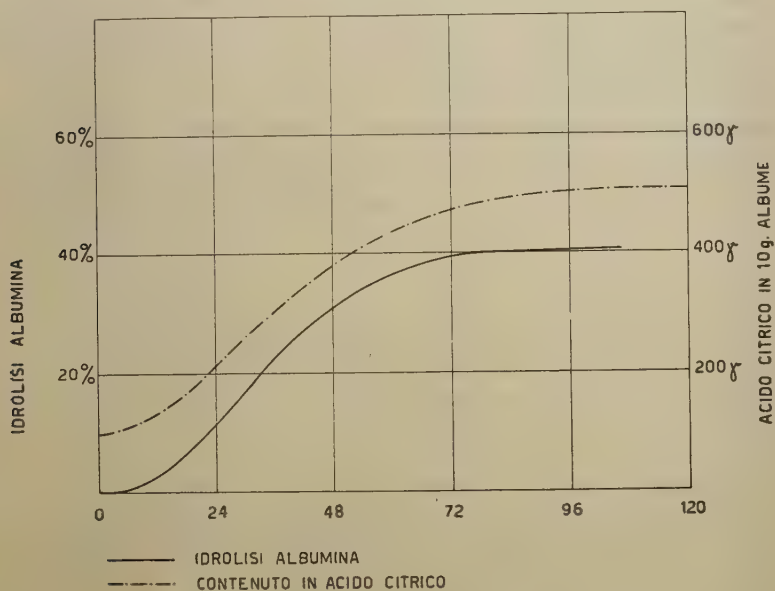
Di particolare interesse, ai fini sempre della validità dell'ipotesi che collega l'acido citrico al metabolismo azotato, è però l'influenza che sul contenuto in acido citrico dell'albumine d'uovo esercita il processo di digestione tripsinica *in vitro*. Se l'albumine d'uovo si sottopone all'azione idrolizzante della tripsina, via via che l'idrolisi procede si nota, come appare dai dati della tabella, un aumento di acido citrico. Riferendoci a 10 grammi di albumine fresco, si va da un contenuto iniziale pari a γ 103, ad un

	Ore di idrolisi	Idrolisi albumina %	Acido citrico (mg in 100 cm ³)	Incremento di contenuto in acido citrico per effetto dell'idro- lisi tripsinica (mg in 100 cm ³)
1. — Controllo (sola tripsina) . .	0	—	0,252	—
	16	—	0,270	—
	24	—	0,292	—
	48	—	0,360	—
	64	—	0,420	—
	88	—	0,433	—
	112	—	0,444	—
2. — Prova di idrolisi (tripsina + albumine)	0	0,9	0,355	0,103
	16	6,5	0,407	0,137
	24	13,2	0,496	0,204
	48	33,4	0,750	0,390
	64	37,5	0,865	0,445
	88	40,0	0,935	0,502
	112	40,5	0,954	0,510

contenuto finale (misurato nel momento in cui l'idrolisi tripsinica raggiunge lo stato d'equilibrio) pari a γ 510. Cioè ad un contenuto quintuplicato. In relazione col liberarsi dei legami tra i singoli aminoacidi della molecola protidica assistiamo cioè, in misura quanto mai evidente, a una formazione di acido citrico *ex novo*, il che è in perfetto accordo con l'ipotesi formulata dall'Antoniani non solo nei confronti del significato generale di essa, ma anche per quanto specificamente ne concerne il meccanismo, che l'ipotesi impenna per l'appunto sull'intervento di un chetoacido specifico, l'acido α -chetoglutarico. Secondo Antoniani il biochimismo di genesi dell'acido citrico è sostanzialmente basato sulla reazione di carbossilazione riduttiva dell'acido α -chetoglutarico:



Esso trova quindi in questa correlazione da me riscontrata tra l'idrolisi dell'albumina dell'uovo e l'incremento di contenuto in acido citrico, un nuovo appoggio sperimentale.



Il diagramma qui unito traduce l'andamento dell'idrolisi tripsinica e le variazioni del contenuto in acido citrico ad essa corrispondenti. Tra i due processi esiste, come si vede, un netto parallelismo.

PARTE SPERIMENTALE

Dosaggio dell'acido citrico.

Le determinazioni di contenuto di acido citrico vennero eseguite secondo l'elegante metodo elaborato da Sherman, Vickery e Pucher *. Nel caso dell'applicazione del metodo all'albumine d'uovo si è reso però necessario studiare con particolare accuratezza il processo di sproteinizzazione a cui l'albumine va sottoposto prima di iniziare il trattamento con H_2SO_4 a caldo.

* *J. of Biol. Chem.*, 1936, 113, 235.

La coagulazione dell'albumina per via termica si presta allo scopo sino a che si tratti di determinare il contenuto in acido citrico sull'albumine come tale, ma non serve più nel caso dell'albumine sottoposto all'azione della tripsina, poichè in questo caso solo una parte delle sostanze azotate è coagulabile per riscaldamento, mentre la parte restante permane disciolta e per la quantità in cui è presente essa è tale da infirmare poi il risultato analitico. Del pari non serve allo scopo la precipitazione con acido tricloroacetico o con acetato di piombo. Risultati soddisfacenti sono stati invece ottenuti operando la precipitazione con acido fosfotungstico ed eseguendo la determinazione dell'acido citrico su una frazione aliquota del filtrato. Entro lo stesso matraccio da 250 cm³ in cui si compiva l'idrolisi si praticava l'aggiunta di un leggero eccesso di acido fosfotungstico in soluzione acquosa satura; il volume veniva infine completato con acqua. La determinazione del contenuto in acido citrico veniva eseguita su cm³ 100 del filtrato limpido. I dati della tabella riportano direttamente questi risultati.

Esperienze di idrolisi.

Le esperienze di idrolisi vennero compiute con le seguenti modalità: in un matraccio da 250 cm³ venivano introdotti g 25 di albumine; cm³ 50 di tampone fosfatico pH = 8,0; cm³ 100 di soluzione acquosa all'1 % di tripsina; cm³ 2 di toluolo. Prova in bianco con sola tripsina senza albumine. Temperatura d'idrolisi 37° C. L'andamento dell'idrolisi veniva seguito mediante determinazione del contenuto di N amminico, ad opportuni intervalli di tempo secondo il metodo di Van Slyke.

RIASSUNTO

Si dimostra l'esistenza di una correlazione assai evidente tra contenuto protidico e contenuto in acido citrico di alcuni semi e cariossidi.

Si dimostra la presenza di acido citrico nell'albumine dell'uovo.

Si dimostra che l'idrolisi tripsinica *in vitro* dell'albumina dell'uovo dà luogo a un marcato incremento di contenuto in acido citrico.

Tutto ciò convalida l'ipotesi emessa da C. Antoniani che mette in relazione la biogenesi dell'acido citrico col metabolismo protidico.

SUMMARY

ON THE BIOLOGICAL SIGNIFICANCE
OF CITRIC ACID. II.

by L. GOBIS

The existence of a quite evident correlation between protein content and citric acid content of some seeds and caryopses is demonstrated.

The presence of citric acid in egg albumen is demonstrated.

It is demonstrated that the tripsinic hydrolysis *in vitro* of egg albumen takes place with a marked increase in citric acid.

All evidence therefore corroborates the hypothesis put forth by C. Antoniani which relates the biogenesis of citric acid to protein metabolism.

V. CARRANTE e G. LOPEZ

CONFRONTO FRA LA COMPOSIZIONE DEGLI OVULI E DEI RAMI D'OLIVO

PREMESSA

Tra i problemi più discussi della biologia dell'olivo vi è quello della formazione ovulare, le interpretazioni date ad essa essendo molto contrastanti e diverse tra loro. Alcune di tali interpretazioni fanno risalire la formazione dell'ovulo nell'olivo ad una causa patologica o fisiopatologica (Mazzolani, Benedetti, Carrante) mentre altre la fanno dipendere da una causa fisiologica, facendola rientrare nel normale metabolismo dell'olivo (Morettini, Bolli, Nativitade, ecc.).

Dal punto di vista generale, l'ovulo dell'olivo non si discosta molto, nella sua struttura, dai rami. Esso è formato, come è noto, da una corteccia che non presenta nessuna particolarità diversa da quella dei rami e da un nodulo legnoso costituito da un parenchima a pareti ispessite per impregnazioni di lignina e pieno di amido, secondo alcuni autori, tra le trachee e le tracheidi. Invece una particolarità notevole, come è stato osservato, consiste in una spiccata attività della zona cambiale dell'ovulo che provoca, in conseguenza, un accrescimento anormale e quindi la formazione dell'ovulo stesso.

Messori fa risalire questa formazione alla intercettazione ed alla scissione di gemme dormienti da parte del fellogeno di abscissione, il quale fa degenerare, in tal modo, la gemma separata dai suoi vasi conduttori. Tale intercettazione della gemma stessa, da parte del fellogeno, non ne arresta però la sua attività meristemica, anzi, in alcuni casi, si può avere una intensa attività cariocinetica, la quale provoca, in seguito, la successiva formazione dell'intumescenza.

Già precedentemente era stato notato (Savastano) come l'ovulo fosse formato da un tessuto di neoplasia prodotto dal ceppo o, secondo Francolini, dovuto a gemme avventizie dotate di notevoli elementi nutritivi di riserva che originano, in seguito alla loro attività meristemica, la formazione ovulare costituita da un tessuto parenchimatico ricco di succhi che si localizzano e costituenti così una riserva di nutrimento.

Bolli ammette che la conformazione dei tubi cribrosi, mentre facilita la discesa della linfa, ne attenua la stessa, ogni qual volta una gemma si insinua tra essi, provocando, in tal modo un arresto della linfa elaborata, che diffondendosi lungo i raggi midollari, interessa la zona cambiale che subisce una attivazione causando, in tal modo, una escrescenza ovulare e la estroflessione della stessa zona cambiale. Sempre secondo tale autore, la grande quantità di sostanze di riserva inibisce la differenziazione degli elementi prodotti dal cambio, per cui nell'ovulo si nota il caratteristico tessuto parenchimatico impregnato di notevoli quantità di amido.

Morettini, invece, considera la produzione ovulare come perfettamente normale e naturale, poichè essa non deriverebbe nè da influenze dovute ad innesto nè ad agenti parassitari, anzi, tale formazione avrebbe, nella stessa pianta, il compito di rigenerare nuovi fusti e nuove radici.

L'intensa attività meristemica può essere dovuta anche ad una causa patologica, come appunto ha osservato Smith.

Infatti, rileva lo Smith, ci può essere un accrescimento iperplastico delle cellule vicino al punto di inoculo del parassita e senza che queste vengano attaccate, ma anzi stimolate dallo stesso. L'attività del forte stimolo cariocinetico si estende poi sino alle cellule più lontane al punto di inoculo, ingrossando sempre più il tumore formato e dando luogo a formazioni primarie e secondarie che rispecchiano la struttura del tessuto primitivo del tumore stesso. L'autore ammette che tale aumentata attività cariocinetica è dovuta ai prodotti del metabolismo del parassita (*Phytophthora savastanoi*), quali ad esempio ammoniaca, acido acetico, acido formico, ecc., che provocano un tale disordine nei tessuti interessati tanto da trovare inclusioni di apici meristemici, gemme, germogli, e radici senza che essi siano la causa principale della formazione ovulare.

Concludendo, la formazione ovulare è un tessuto di neoplasia in cui, secondo alcuni autori, vi sarebbe un forte accumulo di sostanze di riserva, specialmente di amido, tale da autorizzare l'impiego degli ovuli stessi come organi di propagazione dell'olivo in nuovi impianti.

PARTE SPERIMENTALE

Allo scopo di dare un contributo alla questione tanto discussa, presso la Stazione Agraria di Bari è stata fatta una ricerca di ordine nettamente chimico onde poter accertare negli ovuli stessi un eventuale accumulo di amido.

A tal fine sono stati analizzati 19 ovuli prelevati da olivi di diversi comuni delle province di Bari e di Taranto, determinando in essi azoto, zuccheri riduttori ed amido. Nella maggior parte dei casi sono stati determinati gli stessi costituenti in rami della stessa età e provenienti dalle stesse piante degli ovuli, onde poter stabilire un raffronto fra la percentuale in tali costituenti dell'ovulo e quelli corrispondenti dei rami stessi.

Sia per gli ovuli che per i rami, la zona corticale è stata analizzata separatamente da quella legnosa, mettendo in seguito a raffronto i dati ottenuti in essi:

Le caratteristiche generali riguardanti le percentuali in peso della zona corticale e di quella legnosa, sia degli ovuli che dei rami, sono riportate nella tabella I.

L'azoto totale è stato determinato con il metodo Kjeldhal, mentre per gli zuccheri riduttori e per l'amido, è stato seguito il metodo Bertrand, valutandoli come maltosio.

Una parte aliquota del materiale secco e macinato finemente era trattato con acqua e lasciato in riposo per una notte al fine di portare in soluzione gli zuccheri riduttori presenti. Successivamente si filtrava e nel filtrato, portato a 50 cc., erano determinati gli zuccheri riduttori come maltosio, secondo il suddetto metodo Bertrand.

Il residuo rimasto sul filtro veniva riportato in beuta, si aggiungeva della maltina pura in polvere e quindi si riscaldava per un'ora alla temperatura di 55° C. Successivamente si raffreddava, si filtrava e sul filtrato si determinava l'amido ridotto a maltosio come è detto sopra.

Nella tabella II sono riportati i dati ottenuti, sia per la corteccia che per la zona legnosa tanto degli ovuli che dei rami, per l'azoto, per gli zuccheri riduttori, per l'amido e per gli zuccheri totali*.

Dai dati ottenuti si rileva:

1) In media la corteccia degli ovuli rappresenta il 20,36 % del peso totale dell'intero organo, mentre la corteccia dei rami rappresenta il 22,27 % dell'intero ramo, corrispondentemente si ha che il legno rappresenta il 79,67 % nell'ovulo e il 77,83 % nel legno.

2) Il contenuto medio di azoto nella corteccia degli ovuli è di 0,70 % mentre nella corteccia dei rami si ha un valore medio pari al 0,62 %; similmente nel legno dell'ovulo si ha, sempre per l'azoto, un valore medio pari a 0,25 % e nel legno dei rami pari a 0,22 %.

3) Per gli zuccheri riduttori si ha un valore medio di 3,27 % per la corteccia degli ovuli e di 3,39 % per quella dei rami; riguardo agli

* Gli zuccheri totali erano dati dalla somma degli zuccheri riduttori preesistenti più il maltosio proveniente dall'idrolisi dell'amido.

TABELLA I

Num.	Provenienza	Peso della corteccia in % del peso totale	Peso del legno in % del peso totale
1	Ovulo di anni 11 - Bari	16,48	83,58
2	Ammasso mammellare di anni 20 - Bitonto	11,12	88,88
3	Corda del tronco di anni 11 - Mo- dugno	12,68	87,32
4	Ovulo di anni 7 - Modugno	30,77	69,23
5	Ammasso ovulare di anni 7 - Mo- dugno	29,49	70,51
6	Ovulo di anni 16 - Bari	11,84	88,16
7	Ovulo di » 8 - Palo	34,21	65,79
8	Ovulo di » 14 »	29,84	70,16
9	Ovulo di » 17 »	22,97	77,03
10	Ovulo di » 16 »	23,81	76,19
11	Ovulo di » 28 »	15,48	84,52
12	Ovulo di » 16 - Talsano	12,96	87,04
13	Ovulo di » 22 - Taranto	25,00	75,00
14	Ovulo di » 18 »	20,00	80,00
15	Ovulo di » 18 »	22,86	77,14
16	Ovulo di » 22 »	21,04	78,94
17	Ovulo di » 20 »	12,20	87,80
18	Ovulo di » 20 - Martina	16,66	83,34
19	Ovulo tumorigeno »	16,65	83,35
	Media ovuli	20,36	79,67
6a	Ramo di anni 9 - Bari	20,68	79,32
6b	Ramo di » 5 »	25,00	75,00
6c	Ramo di » 3 »	25,45	74,55
7	Ramo di » 9 - Palo	26,66	73,33
8	Ramo di » 14 »	27,45	72,55
9	Ramo di » 19 »	23,94	76,06
10	Ramo di » 10 »	31,43	69,57
11	Ramo di » 23 »	15,56	84,44
12	Ramo di » 16 - Talsano	27,97	72,03
13	Ramo di » 11 - Taranto	21,93	78,07
14	Ramo di » 15 »	19,45	80,55
15	Ramo di » 16 »	21,43	78,57
16	Ramo di » 14 »	21,43	78,57
17	Ramo di » 20 »	15,00	85,00
18	Ramo di » 18 - Martina	23,80	76,20
19	Ramo di » 16 »	23,40	76,60
20	Ramo di » 18 - Bari da potat. di gennaio	16,22	83,78
21	Ramo di anni 11 - Bari	14,17	85,83
	Media dei rami	22,27	77,83

TABELLA II

N.	Provenienza	Umidità		Su 100 parti di sostanza secca							
				Azoto totale		Zuccheri ridutt.		Amido		Zucch. totali *	
		cort.	legno	cort.	legno	cort.	legno	cort.	legno	cort.	legno
1	Ovulo di anni 11 - Bari ..	33,67	21,12	0,896	0,224	1,750	0,950	0,886	0,593	2,683	1,575
2	Ammasso mammellare di anni 20 - Bitonto	48,75	33,33	0,559	0,236	3,207	1,713	0,741	0,392	3,987	2,126
3	Corda del tronco di anni 11 - Modugno	47,19	34,99	0,539	0,236	2,915	1,480	0,722	0,410	3,675	1,912
4	Ovulo di anni 7 - Modugno	44,47	30,98	0,813	0,246	3,270	2,130	0,712	0,783	4,020	2,955
5	Ammasso ovulare di anni 7 - Modugno	44,32	32,30	0,700	0,350	3,150	1,435	1,560	0,410	4,793	1,867
6	Ovulo di anni 16 - Bari ..	38,43	32,10	0,755	0,478	3,090	1,480	1,146	0,453	4,297	1,957
7	Ovulo di » 8 - Palo ..	47,41	37,22	0,657	0,454	2,915	0,912	2,688	1,279	5,745	2,259
8	Ovulo di » 14 » ..	46,27	33,82	0,657	0,174	2,130	0,630	2,769	0,392	5,043	1,043
9	Ovulo di » 17 » ..	47,66	35,68	0,454	0,153	2,960	0,446	2,854	0,646	5,965	1,126
10	Ovulo di » 16 » ..	46,99	32,86	0,629	0,307	3,090	0,817	2,726	0,650	5,960	1,402
11	Ovulo di » 28 » ..	42,66	28,16	0,609	0,140	3,180	0,805	2,436	0,703	5,745	1,545
12	Ovulo di » 16 - Talsano	41,65	31,83	0,626	0,186	4,090	0,697	1,534	0,539	5,705	1,370
13	Ovulo di » 22 - Taranto	41,37	31,12	0,565	0,271	4,180	0,620	1,239	0,993	5,485	1,666
14	Ovulo di » 18 » ..	44,66	30,46	0,609	0,208	3,480	0,762	1,292	0,942	4,872	1,755
15	Ovulo di » 18 » ..	44,74	31,36	0,677	0,271	3,570	0,565	1,054	0,807	4,680	1,415
16	Ovulo di » 22 » ..	45,99	33,38	0,796	0,159	4,440	0,467	1,615	0,795	6,140	1,304
17	Ovulo di » 20 » ..	43,87	35,04	0,775	0,376	3,480	0,827	0,993	0,850	4,425	1,722
18	Ovulo di » 20 - Martina	42,73	35,28	0,735	0,168	4,440	0,532	1,094	0,848	5,592	1,425
19	Ovulo tumorigeno - Martina	43,52	33,97	0,623	0,193	2,790	0,381	1,054	0,424	3,900	0,849
	Media ovuli . . .	44,01	32,37	0,700	0,254	3,269	0,928	1,532	0,738	4,884	1,614
6a	Ramo di anni 9 - Bari ..	37,38	28,30	0,476	0,246	3,090	1,695	0,950	0,752	4,090	2,487
6b	Ramo di » 5 » ..	38,08	30,04	0,644	0,182	4,060	0,415	1,220	0,772	5,345	1,228
6c	Ramo di » 3 » ..	43,69	30,70	0,714	0,260	4,595	0,232	2,275	0,750	6,990	0,750
7	Ramo di » 9 - Palo ..	47,50	37,75	0,643	0,366	2,260	0,912	2,579	1,363	4,975	2,379
8	Ramo di » 14 » ..	41,10	28,63	0,578	0,160	1,655	0,467	2,023	0,475	3,785	0,968
9	Ramo di » 19 » ..	43,08	31,26	0,503	0,265	3,090	0,608	2,331	0,505	5,525	1,140
10	Ramo di » 10 » ..	43,24	28,90	0,717	0,328	2,830	0,763	2,536	0,724	5,395	1,526
11	Ramo di » 23 » ..	42,23	30,18	0,385	0,168	2,175	0,837	2,023	0,805	4,305	1,685
12	Ramo di » 16 - Talsano	41,76	23,62	0,529	0,179	3,740	0,608	1,325	0,681	5,135	1,325
13	Ramo di » 11 - Taranto	42,35	30,21	0,516	0,236	3,480	0,500	1,054	0,850	4,590	1,395
14	Ramo di » 15 » ..	45,15	32,34	0,585	0,159	3,310	0,570	0,992	0,828	4,335	1,442
15	Ramo di » 16 » ..	40,43	33,81	0,698	0,285	3,390	0,576	0,804	0,765	4,237	1,382
16	Ramo di » 14 » ..	42,67	30,35	0,796	0,124	4,180	0,358	1,011	0,671	5,245	1,065
17	Ramo di » 20 » ..	45,58	31,36	0,586	0,187	3,310	0,795	0,847	0,703	4,202	1,535
18	Ramo di » 18 - Martina	44,01	36,55	0,735	0,245	3,830	0,467	1,156	0,639	5,047	1,140
19	Ramo di » 16 » ..	42,00	38,74	0,861	0,184	3,740	0,555	1,344	0,597	5,155	1,152
20	Ramo di anni 18 - Bari da potat. di gennaio	20,76	25,76	0,730	0,182	—	—	2,100	1,150	2,320	1,220
21	Ramo di anni 11 - Bari ..	49,30	37,50	0,560	0,224	4,735	1,230	0,950	0,361	5,735	1,612
	Media dei rami . . .	41,68	31,94	0,625	0,221	3,380	0,681	1,533	0,746	4,800	1,412

* Gli zuccheri totali sono rappresentati dalla somma degli zuccheri riduttori preesistenti più il maltosio proveniente dall'idrolisi dell'amido.

zuccheri riduttori del legno si ha un valore medio di 0,93 % per quello degli ovuli e di 0,68 % per quello dei rami.

4) Per l'amido si ha un contenuto medio di 1,53 % sia per la corteccia degli ovuli che per quella dei rami; mentre per il legno si ha una media di 0,73 % per quello degli ovuli e di 0,74 % per quello dei rami.

5) Per gli zuccheri totali — rappresentati dalla somma degli zuccheri riduttori preesistenti più quelli provenienti dall'idrolisi dell'amido — si ha un contenuto medio di 4,88 % per la corteccia degli ovuli e di 4,80 % per quella dei rami; mentre, per essi, si ha un valore medio pari a 1,61 % per il legno degli ovuli e di 1,41 % per quello dei rami.

Nella tabella III si riportano, per gli stessi costituenti, i valori riferiti agli ovuli ed ai rami.

Dalla tabella III, in sintesi, risultano i seguenti valori medi di tali costituenti per gli ovuli ed i rami:

	Ovuli	Rami
Valori medi umidità . . .	34,71 %	32,31 %
» » azoto	0,35 %	0,31 %
» » zuch. ridut. .	1,40 %	1,27 %
» » amido	0,87 %	0,92 %
» » zuch. totali .	2,28 %	2,14 %

Dai dati di questo prospetto e da quanto è stato esposto innanzi appare evidente come l'ovulo, per questi costituenti che rappresentano le principali sostanze di riserva e plastiche degli organismi vegetali, non presenta alcuna differenza dai rami.

La corteccia dei due organi interessati è ad ogni modo più ricca della parte legnosa.

In una seconda Nota ci si riserva di accertare l'influenza dei diversi periodi del ciclo vegetativo della pianta sul contenuto di tali costituenti per quanto si debba ricordare che tanto gli ovuli che le porzioni di ramo siano state prelevate in epoche successive.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Le lievi differenze che si riscontrano nei valori ottenuti dalle analisi sia per l'azoto che per gli zuccheri riduttori, amido e zuccheri totali potrebbero lasciare il dubbio che pur nella loro piccola entità di oscillazione i valori stessi nascondessero un significato di effettiva differenziazione tra i tessuti dei rami e quelli degli ovuli, sia nella parte corticale che in

N.	Provenienza	Su 100 parti di sostanza secca				
		Umidità	Azoto totale	Zuccheri riduttori	Amido	Zuccheri totali
1	Ovulo di anni 11 - Bari . . .	23,19	0,334	1,082	0,642	1,758
2	Ammasso mammellare di anni 20 - Bitonto	35,04	0,271	1,879	0,432	2,332
3	Corda del tronco di anni 11 - Modugno	36,53	0,274	1,661	0,449	2,135
4	Ovulo di anni 7 - Modugno	35,13	0,420	2,480	0,760	3,282
5	Ammasso ovulare di anni 7 - Modugno	35,84	0,443	1,921	0,749	2,731
6	Ovulo di anni 16 - Bari . . .	32,84	0,510	1,670	0,525	2,233
7	Ovulo di » 8 - Palo . . .	40,70	0,523	1,599	1,760	3,425
8	Ovulo di » 14 » . . .	37,53	0,318	1,077	1,101	2,237
9	Ovulo di » 17 » . . .	38,43	0,222	1,021	1,152	2,237
10	Ovulo di » 16 » . . .	36,22	0,383	1,358	1,144	2,248
11	Ovulo di » 28 » . . .	30,40	0,212	1,172	0,980	2,195
12	Ovulo di » 16 - Talsano . . .	32,10	0,232	1,136	0,754	1,934
13	Ovulo di » 22 - Taranto . . .	33,67	0,344	1,510	1,054	2,417
14	Ovulo di » 18 » . . .	33,30	0,285	1,305	1,018	2,024
15	Ovulo di » 18 » . . .	34,41	0,461	1,251	0,863	2,135
16	Ovulo di » 22 » . . .	36,03	0,403	1,303	0,967	2,133
17	Ovulo di » 20 » . . .	36,11	0,424	1,150	0,867	2,063
18	Ovulo di » 20 - Martina . . .	36,52	0,262	1,183	0,847	2,119
19	Ovulo tumorigeno - Martina . . .	35,55	0,264	0,781	0,545	1,355
	Media ovuli . . .	34,71	0,347	1,396	0,874	2,276
6a	Ramo di anni 9 - Bari . . .	30,17	0,293	1,983	0,795	2,818
6b	Ramo di » 5 » . . .	32,05	0,297	1,326	0,884	2,257
6c	Ramo di » 3 » . . .	33,19	0,335	1,342	1,069	2,238
7	Ramo di » 9 - Palo . . .	40,34	0,439	1,294	1,687	3,070
8	Ramo di » 14 » . . .	32,05	0,274	1,041	1,045	1,741
9	Ramo di » 19 » . . .	34,08	0,321	1,110	0,937	2,182
10	Ramo di » 10 » . . .	33,60	0,453	1,420	1,269	2,757
11	Ramo di » 23 » . . .	32,05	0,201	1,045	0,994	2,092
12	Ramo di » 16 - Talsano . . .	35,17	0,276	1,485	0,765	2,390
13	Ramo di » 11 - Taranto . . .	33,20	0,199	1,158	0,904	2,110
14	Ramo di » 15 » . . .	34,50	0,241	1,102	0,826	1,246
15	Ramo di » 16 » . . .	35,23	0,373	1,178	0,773	1,993
16	Ramo di » 14 » . . .	32,99	0,267	1,176	0,743	1,960
17	Ramo di » 20 » . . .	33,49	0,246	1,172	0,795	1,935
18	Ramo di » 18 - Martina . . .	38,32	0,512	1,237	0,744	2,069
19	Ramo di » 16 » . . .	39,50	0,342	1,300	0,748	2,088
20	Ramo di » 18 - Bari da potat. di gennaio	24,92	0,270	—	1,222	1,392
21	Ramo di anni 11 - Bari . . .	39,17	0,271	1,627	0,444	2,196
	Media dei rami . . .	32,31	0,311	1,272	0,923	2,136

quella legnosa. Ad eliminare il dubbio si è ritenuto necessario procedere alla elaborazione statistica dei dati della tabella II per l'esame della significanza dell'errore probabile e della differenza delle medie dei valori.

I calcoli hanno dato i seguenti risultati:

	t trovato	t di Fischer	
Umidità corteccia . . .	1,849	2,030 del 5 %	non significativo
		2,724 » 1 %	
» legno	0,370	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
Azoto corteccia . . .	1,930	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
» legno	0,807	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
Zucch. ridut. corteccia .	0,457	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
» » legno	1,752	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
Amido corteccia	0,004	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
» legno	0,100	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
Zucch. totali corteccia .	0,346	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	
» » legno	1,311	2,030 » 5 %	» »
		2,724 » 1 %	

Tali dati mettono in vista che i valori del t trovato nella differenza delle medie, rispettivamente, per l'umidità, azoto, zuccheri riduttori, amido e zuccheri totali messi a raffronto con i rispettivi valori del 5 % e dell'1 % del t di Fischer non accusano alcuna significanza e cioè la differente composizione degli ovuli e dei rami è dovuta alla semplice oscillazione dei valori nella composizione normale della pianta o all'errore sperimentale d'analisi, il che conferma quanto si era precedentemente affermato mediante l'esame bruto delle cifre.

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti appare evidente come, dal punto di vista della composizione chimica e dei rapporti fra corteccia e legno, l'ovulo non presenta, nei casi esaminati, rispetto alle altre parti legnose dell'olivo, alcuna caratteristica di organo di riserva o di accumulo.

Le quantità di zucchero e di amido sono apparse quasi simili sia negli ovuli che nei rami. Evidentemente, nei due casi, seguono un analogo metabolismo, essendo, come già è stato osservato da altri, utilizzati alla ripresa del ciclo vegetativo della pianta, od anche in altri periodi dell'anno, per la formazione nei frutti delle notevoli quantità di grassi, potendo essere insufficienti, in tali momenti, gli idrati di carbonio elaborati dalle sole foglie.

Per tali ragioni non sembra utile, dal punto di vista considerato, l'uso degli ovuli come organi di propagazione e intesi come organi di riserva in nuovi impianti in contrapposto all'olivo da seme.

RIASSUNTO

Dopo aver esaminato i vari punti di vista circa la formazione e la funzione degli ovuli nell'olivo, gli AA. passano a considerare tali organi dal punto di vista della loro composizione chimica mettendoli inoltre a raffronto con rami della stessa età e della stessa pianta.

Dai risultati ottenuti essi rilevano come detti ovuli presentino le stesse caratteristiche dei rami e perciò non possono essere considerati come organi di riserva o di accumulo. Da ciò appare come, sotto tale aspetto, l'uso di preferirli all'olivo da seme nella propagazione e nell'impianto di nuovi olivi non sia giustificato.

SUMMARY

A COMPARISON BETWEEN THE COMPOSITION OF THE OVULI AND THE BRANCHES OF THE OLIVE TREE

by V. CARRANTE and G. LOPEZ

After having examined the various points of view in regard to the formation and function of the ovuli in the olive tree, the authors go on to consider such organs from the point of view of their chemical composition and compare them with branches of the same age and the same plant.

The results obtained show that the said ovuli present the same characteristics as the branches and therefore cannot be considered as organs of reserve or of accumulation. This seems to indicate that the habit of preferring the ovuli to the olive seedlings in the propagation and in the planting of new olive groves is not justified.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CARRANTE, V. La produzione ovulare dell'olivo. *Olearia*, 1948.
- (2) SAVASTANO, L. Tubercolosi, iperplasie e tumori dell'olivo. Napoli, 1887.
- (3) MORETTINI, A. Ricerche sui metodi di propagazione dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1943.
- (4) MESSERI, A. Osservazioni anatomiche sui primi stadi di sviluppo degli ovuli in giovani piantine di olivo. *Atti del Convegno di Studi Olivicoli*, 1942.
- (5) BOLLI, M. Ricerche sulla respirazione di alcuni organi legnosi dell'olivo. *Olearia*, 1942.
- (6) WISE, L. E. Wood chemistry. New York, 1946.
- (7) KLEIN, G. Handbuch der Pflanzenanalyse. Berlin 1932, II. Bd., Teil I.
- (8) BENEDETTI, A., e MAZZOLANI, G. Ricerche sugli ovuli dell'olivo. *L'Olivicoltore*, 1942.

ANGELO STRUSI

**COMPARAZIONE DI ALCUNI METODI CHIMICI
PER LA DETERMINAZIONE DEL "FOSFORO UTILIZZABILE",
NELLE TERRE ROSSE PUGLIESI**

PREMESSA

Uno dei principali e più importanti problemi che ha tanto appassionato i chimici agrari e che per altro — sotto un certo punto di vista — non ha ancora trovato una esauriente soluzione, è quello di stabilire un metodo chimico di valutazione dell'attitudine del terreno a sopprimere ai bisogni in anidride fosforica delle piante coltivate.

È noto, infatti, che il fosforo, in gran parte almeno, si trova nel terreno sotto forma di prodotti difficilmente solubili i quali cioè in generale presentano un prodotto di solubilità molto piccolo e, inoltre, sono di composizione diversa.

L'analisi chimica non permette facilmente di stabilire le quantità prontamente assimilabili dalle piante e, tanto meno, sembra possibile, con sufficiente esattezza, stabilire norme precise sul fabbisogno del terreno in rapporto all'anidride fosforica onde consentire la migliore produzione delle colture.

Le continue ed assidue ricerche sull'argomento, hanno messo in evidenza per il fosforo, elemento primario per la nutrizione delle piante, le difficoltà per le quali ciò che poteva sembrare, a prima vista, un problema molto semplice, si è rivelato man mano essere sensibilmente complesso.

Il dato numerico, trovato in laboratorio, che esprime una quantità in fosforo contenuto nel terreno, ricavata secondo un dato metodo, può assumere valore diverso a seconda che lo stesso terreno sia alcalino o acido oppure sia più o meno calcareo, cioè una certa percentuale che

potrebbe essere presa come una quantità discretamente sufficiente per un terreno acido, non è forse tale per quello alcalino è così lo stesso al variare del contenuto in calcare. Occorre, quindi, tenere in giusto conto la reazione del terreno in esame, perchè ciò riveste una particolare importanza sulla quantità di ione fosforico assimilabile e la proprietà fissatrice su di esso da parte del terreno. Infatti risulta che, in linea generale, i terreni acidi dimostrano avere una spiccata carenza in tale elemento utilizzabile poichè, in ambiente a reazione acida, i composti del ferro e dell'alluminio si rendono largamente responsabili della insolubilizzazione del fosfato solubile che si esplica nella formazione di prodotti complessi di ferro e di alluminio, i quali, per la loro notevole insolubilità si rendono praticamente inutilizzabili da parte delle piante.

Altro scoglio che si presenta per la risoluzione di questo importantissimo problema, e che è stato il tema di minuziosi studi di una vasta schiera di sperimentatori, è l'adsorbimento dello ione fosforico da parte dei diversi costituenti dell'argilla nei terreni che, in rapporto alla diversa natura di essi è più o meno sensibilmente rilevante. In virtù di quanto sopra, la discordanza dei valori reali con quelli ottenuti in laboratorio mediante l'analisi chimica sarà sempre evidente, se non si riesce a stabilire un metodo che tenga conto di questa variabile. A questo proposito, ricerche interessanti sono state eseguite da Barbier e Chabannes (1) e più recentemente da Neller e Comar (2), i quali hanno impiegato il fosforo radioattivo per mettere in evidenza questa importantissima questione.

Ma il potere assorbente dei fosfati da parte del terreno può anche essere dovuto a vere e proprie reazioni di precipitazione in cui, dalle soluzioni di fosfato monocalcico solubile, per la presenza del carbonato di calcio, precipiti il fosfato tricalcico insolubile.

Secondo Pratolongo (3), i processi di fissazione fosforica da parte del terreno, cioè i fenomeni di adsorbimento, descritti dianzi, hanno una parte più cospicua ed immediata rispetto alla reazione di precipitazione sopra detta, per cui quest'ultima, avrebbe una importanza trascurabile anche perchè il « terreno, in pratica, è in grande eccesso rispetto alla quantità dello ione fosforico presente ». Peraltro ricerche eseguite da McGeorge (4) e più recentemente da Glenn e Lewis (5), hanno dimostrato che intercorre una stretta relazione tra il contenuto in calcare e la fertilità del terreno rispetto al fosforo, evidentemente per fenomeni di insolubilizzazione chimica. Truog (6) ha anche stabilito che un terreno con pH 6,5, contenente meno del 2 % di calcare possiede

un discreto quantitativo di fosforo utilizzabile, mentre con un pH 8,0 e con un contenuto in calcare maggiore del 2 % è piuttosto povero.

Ancora un altro fattore influenzante è la temperatura, sicchè non si dovrebbe trascurare questo coefficiente che certamente giuoca un ruolo importante in questo problema. A tale proposito Solelow (7) dimostrò che a temperature stagionali crescenti la curva di solubilità dell'acido fosforico si abbassa e raggiunge, nel periodo più caldo, il minimo. La solubilità, quindi, nel terreno per tale composto è funzione della temperatura e diminuisce tanto più rapidamente quanto questà è più elevata. È logico, però, che tale fenomeno è legato ad opportune condizioni di umidità, che questa volta agiscono in senso favorevole, data la scarsezza di pioggia nei mesi estivi.

Tutte queste considerazioni fanno comprendere le difficoltà di escogitare un metodo semplice di analisi che consenta d'apprezzare l'anidride fosforica veramente utilizzabile dalle piante nei vari tipi di terreno.

Nell'intento di dare un contributo alla questione, con la convinzione che si possa giungere ad una soluzione sufficientemente approssimata se si opera con stretto riferimento al tipo di terreno nel quale si andranno ad applicare i risultati analitici, si è voluto esaminare e porre in confronto alcuni metodi chimici che, trascurando l'effetto di tutti i fattori negativi brevemente menzionati, pongono il problema principale nel trovare un solvente che — sia nella sua composizione come anche nella sua reazione — si avvicini, il più possibilmente, alla vera soluzione circolante nel terreno e, in altre parole, che sia capace di portare in soluzione la parte attiva di fosforo necessaria e nello stesso tempo prontamente assimilabile dalle colture nelle terre rosse, noto tipo di terreno coprente grandi estensioni del territorio pugliese. La descrizione di esse, sia dal punto di vista chimico che da quello fisico, è stata fatta da Pantanelli (8).

I metodi chimici proposti da vari ricercatori usano, per la massima parte, solventi, i quali non hanno un'azione del tutto simile a quella che si manifesta durante il processo di assorbimento radicale da parte della pianta. Infatti le azioni dell'apparato radicale non sono qualcosa di meccanico, bensì un organo vivente che ben giustamente Darwin chiamò « il cervello della pianta ».

Pur tuttavia si è ritenuto opportuno comparare diversi metodi chimici onde tentare di stabilire le possibili relazioni esistenti tra di loro, in rapporto alla quantità di anidride fosforica estratta.

L'impiego dell'acqua satura di anidride carbonica come mezzo estraente, potrebbe sembrare adatta alla bisogna, se si tengono conto delle ricerche eseguite da Czapek, sulla base dei lavori di Aberson

e Mitscherlich (7). Infatti, secondo questi autori, la secrezione radicale deve il suo carattere acido principalmente all'acido carbonico, in quanto le piante coltivate, trovano le sostanze nutritive sciolte in acqua satura di anidride carbonica.

Per quanto sopra è stato detto si sono sperimentati i metodi del Puri (9) e di Dircks-Scheffer (7) poichè l'estrazione, anche se in condizioni diverse, si esegue rispettivamente mediante una corrente di anidride carbonica fatta passare attraverso una sospensione di terreno in acqua il primo e una soluzione di acqua satura di anidride carbonica, previa aggiunta di carbonato di calcio, il secondo.

Nel metodo Das (10), modificato, l'estrazione si esegue invece con una soluzione alcalina poichè, secondo questo autore, in conseguenza dei risultati ottenuti, è ugualmente applicabile a tutti i tipi di terreno.

Il metodo della signora Wrangell (11) si basa sull'estrazione con sola acqua distillata, ripetuta una seconda volta e, talvolta, una terza, quando il secondo estratto dovesse contenere una maggiore quantità di anidride fosforica del primo, usando sempre il medesimo volume di acqua e, mediante una formula che tiene conto delle successive estrazioni, si risale al totale di anidride fosforica disponibile.

Un altro metodo è quello ideato da Tommasi e Marimpietri* (12), nel quale il terreno viene trattato con una quantità crescente di fosfato monocalcico. Si determinano in tal modo le quantità di acido fosforico rimaste in soluzione e quelle che per trattamento con acqua passano dal terreno in soluzione. Da ciò appare evidente che potrebbe essere possibile stabilire la fissazione, talvolta veramente notevole, dello ione fosforico da parte del terreno, cosa di cui non si tien conto negli altri metodi. Per tale motivo, pur tenendo presenti le critiche cui questo metodo è stato soggetto, come del resto tutti gli altri metodi, a nostro avviso, sembra rappresentare quello che può dare una maggiore sicurezza sul grado di fertilità del terreno.

Si sono tralasciati i metodi di estrazione con l'acido citrico, perchè tra l'altro Kapper dimostrò che il pH di questo acido al 2-0,5 % mostra avere un alto valore rispetto a quello dei secreti radicali di quasi tutte le piante.

* Ringrazio vivamente il prof. L. Marimpietri per la gentile ospitalità accordatami in occasione della mia permanenza a Roma, dove mi è stato possibile approfondire la conoscenza e la tecnica del suo metodo.

DESCRIZIONE DEI METODI

Per tutti i metodi che seguono le quantità di anidride fosforica, ottenuta negli estratti, sono state determinate secondo la reazione colorimetrica al bleu di molibdeno, indicata da vari autori con differenze di poca entità. La tecnica seguita è stata quella riportata da Tommasi e Marimpietri (12).

Secondo il metodo Puri, l'estrazione viene eseguita, come già accennato, in un tubo Pirex ad U in cui si pongono due grammi di terreno, passati allo staccio di 2 mm, in 100 cc di acqua distillata. Attraverso tale sospensione si fa gorgogliare, per 15 minuti, una corrente di anidride carbonica. Dopo si filtra rapidamente e si determina nell'estratto l'anidride fosforica. Il valore trovato non si esprime sul peso del terreno, ma in termini della massima concentrazione della soluzione che può essere ottenuta.

Il metodo Dircks-Scheffer, molto usato in Germania, ma che però è stato oggetto di molte critiche, comporta l'agitazione di 30 grammi di terreno, secco all'aria e passato allo staccio di 2 mm, per un'ora in una beuta da 200 cc con 1 gr di carbonato di calcio e con 75 cc di acqua satura di anidride carbonica. Poi si filtra e su 30 cc dell'estratto si procede alla determinazione della quantità di anidride fosforica e, dal valore ottenuto, mediante un calcolo, si passa dai mg per litro ai mg per 100 gr o per ettaro di terreno.

Secondo il metodo Das, modificato da Hochensmith e da altri, si tratta il terreno con una soluzione diluita di carbonato di potassio. A tale scopo, 2 gr di terreno, passato attraverso lo staccio di 1 mm, vengono posti in una beuta da 250 cc. Si aggiungono 150 di carbonato di potassio all'1 %, esente da fosforo. Si riscalda a piccolo fuoco per 45 minuti e si lascia in riposo per 12 o 24 ore. Si prelevano 10 cc del liquido chiaro sovrastante al quale si aggiunge 1 cc di acqua di bromo. Si riscalda all'ebollizione, badando di non portare a secco, si aggiungono 0,4 cc di HCl 5 N e 0,5 di solfito di sodio al 10 % che deve essere preparato di fresco. Si lascia raffreddare e indi si neutralizza con NaOH 0,5 N, usando come indicatore poche gocce di fenoltaleina alcolica. Bisogna fare attenzione a non oltrepassare il punto di viraggio perchè, viceversa, occorre rititolare con acido solforico 0,5 N. Infine si porta a 15 cc con acqua distillata e indi si determina l'anidride fosforica colorimetricamente. L'autore, in base a prove sperimentali, ha stabilito un limite che corrisponde a 37 parti di fosforo per un milione di parti di terreno. I valori che si trovano nel limite inferiore indicano insufficienza in fosforo; quelli che si trovano nel limite superiore, sufficienza.

Col metodo Wrangell si agita 1 gr di terreno con 100 di acqua distillata per 5 ore. La soluzione è chiarificata per centrifugazione e il liquido chiaro è sifonato, mentre il residuo è agitato nuovamente con 100 di acqua, come la prima volta e di questo si ottiene un secondo estratto. Dalle concentrazioni di anidride fosforica in p.p.m. del primo estratto che sono indicate con a e del secondo estratto indicate da b , si calcola la quantità di anidride fosforica mediante la formula proposta dalla Wrangell:

$$\frac{a^2}{a-b} \cdot 10 = \text{mg di } P_2O_5 \text{ per 100 gr di terreno.}$$

Quando però il valore di b è molto vicino ad a , oppure risulti superiore a quest'ultimo, dovrà eseguirsi un terzo estratto ed applicare la seguente formula:

$$\left(a + \frac{b^2}{b-c}\right) \cdot 10 = \text{mg di } P_2O_5 \text{ per 100 gr di terreno.}$$

Il metodo Tommasi-Marimpietri è ben noto; pur tuttavia se ne riportano i punti più salienti per migliore chiarezza. In 5 beute da 300 cc, contenenti ciascuno 1 gr del terreno da esaminare, si versano 100 cc di acqua distillata aventi 0,025; 0,50; 0,75; 1,0 mg di anidride fosforica per litro sotto forma di fosfato monocalcico. Queste concentrazioni corrispondono a 0,75:150; 225; 300 kg di anidride fosforica per ettaro, se si considera il peso di uno strato di terra di 25 cm di profondità e con un peso specifico medio di 1,2, per cui un ettaro si valuta a 3 milioni di kg. Dopo aver lasciato per 24 ore in contatto, agitando di frequente durante la prima ora, si filtra, mentre la parte residua viene ripresa con 100 di acqua e dopo altre 24 ore si filtra. Sui due estratti a e b si determina l'anidride fosforica, applicando la già nota formula di Wrangell. Riportando quindi i risultati delle 5 prove su assi cartesiani e precisamente sulle ordinate i valori dell'anidride fosforica estratta e sulle ascisse le quantità di fosfato aggiunto, si determina il fabbisogno necessario per raggiungere una certa dotazione onde conseguire le produzioni massime possibili.

PARTE SPERIMENTALE

Si sono presi in esame 50 campioni di terra rossa, noto tipo di terreno della regione pugliese, prelevata in diverse zone delle province di Bari e di Taranto. Il terreno, seccato all'aria e passato allo staccio di

N. d'or- dine	P ₂ O ₅ totale ‰	Metodi				
		Puri p. p. m.	Dircks- Scheffler kg/ha	Das p. p. m. di terr.	Wrangell kg/ha	Tommasi - Marimpictri kg. P ₂ O ₅ da somm.
1	0,60	0,160	2,49	22,03	9,6	375
2	1,12	0,345	3,0	34,40	28,5	291
3	2,83	2,76	64,50	72,60	243,0	0
4	1,0	0,355	1,80	44,0	20,4	195
5	0,85	0,215	4,20	24,70	3,8	360
6	1,70	0,699	5,10	64,06	48,0	235
7	0,67	0,195	4,50	22,96	33,0	279
8	1,20	1,79	70,20	81,64	200,0	0
9	0,70	0,215	3,30	47,04	9,6	187
10	0,94	0,630	1,20	73,29	27,0	120
11	0,95	2,195	1,26	83,44	207,0	0
12	0,84	0,572	2,49	46,14	24,5	37,5
13	1,10	1,150	0,36	55,70	102,0	0
14	0,79	1,500	1,80	129,20	64,0	90
15	0,60	1,015	18,70	149,0	120,0	0
16	0,53	2,345	11,10	66,29	234,0	0
17	0,32	0,100	1,50	22,0	17,2	173
18	0,44	0,245	0,90	19,76	5,1	210
19	2,0	0,900	3,60	52,0	80,0	105
20	0,57	1,146	37,20	118,1	180,0	0
21	0,48	0,350	4,20	47,04	54,0	89
22	0,19	0,139	3,0	27,50	3,2	206
23	0,26	0,135	3,3	36,4	17,1	172
24	0,65	0,090	3,0	42,0	45,0	90
25	0,65	0,722	6,90	26,8	40,6	48,5
26	0,57	0,055	0,90	26,88	6,6	255
27	0,12	0,018	0,60	6,16	10,2	318
28	1,03	0,393	0,90	28,56	25,5	142,5
29	0,91	0,146	0,60	16,67	14,8	195
30	0,80	0,534	3,30	27,44	38,4	123
31	0,25	0,524	12,60	40,20	75,0	90
32	0,58	0,996	27,00	53,90	147,0	7,5

N. d'ordine	P ₂ O ₅ totale ‰	Metodi				
		Puri p. p. m.	Dircks- Scheffer kg/ha	Das p. p. m. di terr.	Wrangell kg/ha	Tommasi - Marimpietri kg. P ₂ O ₅ da somm.
33	0,37	0,018	1,05	8,17	42,0	120
34	0,60	0,064	1,05	17,13	14,7	195
35	0,90	0,122	9,30	17,90	20,4	142
36	0,31	0,018	0,60	29,80	27,0	352
37	0,38	0,018	0,78	27,40	27,0	261
38	0,51	0,600	0,45	26,88	84,0	60
39	0,24	1,490	3,00	22,88	246,0	0
40	0,36	0,940	1,05	27,44	22,8	160
41	0,47	0,155	0,90	19,16	20,8	225
42	0,69	0,125	1,65	16,35	15,0	217
43	1,00	0,125	1,50	40,20	44,7	120
44	0,54	2,125	1,35	22,96	280,0	0
45	0,54	0,235	0,60	10,08	29,6	172
46	0,43	0,043	0,36	39,76	49,5	142
47	0,32	0,160	2,50	34,28	13,9	290
48	0,61	0,139	1,52	29,68	12,4	126
49	0,90	0,146	0,90	26,80	25,0	157
50	0,47	0,125	1,10	22,90	16,9	192

TABELLA II

Metodi	Terreni poveri in P ₂ O ₅ %	Terreni sufficientemente dotati in P ₂ O ₅ %
Puri	80	20
Dircks-Scheffer	92	8
Das	52	48
Wrangell	78	22
Tommasi-Marimpietri . . .	76	24

2 mm, fu sottoposto all'analisi chimica per la determinazione della anidride fosforica assimilabile, secondo i 5 metodi precedentemente descritti.

I risultati sono riportati nella tabella I. Si è, inoltre, calcolata la percentuale dei campioni risultati poveri e quella dei campioni sufficientemente dotati in anidride fosforica, secondo i criteri suggeriti dagli autori dei metodi (tabella II).

Per il confronto dei risultati ottenuti non è apparso, per varie ragioni, opportuno applicare rigorosamente il calcolo statistico poichè mentre l'indice del metodo Tommasi-Marimpietri fissa le quantità di anidride fosforica da somministrare al terreno, solo a partire da una data soglia (fertilità media), i dati ottenuti con gli altri metodi riguardano valori sia al di sopra che al di sotto di tale soglia. Si è, invece, preferito riportare nei grafici 1, 2, 3, 4 i risultati di alcuni metodi nei casi più significativi.

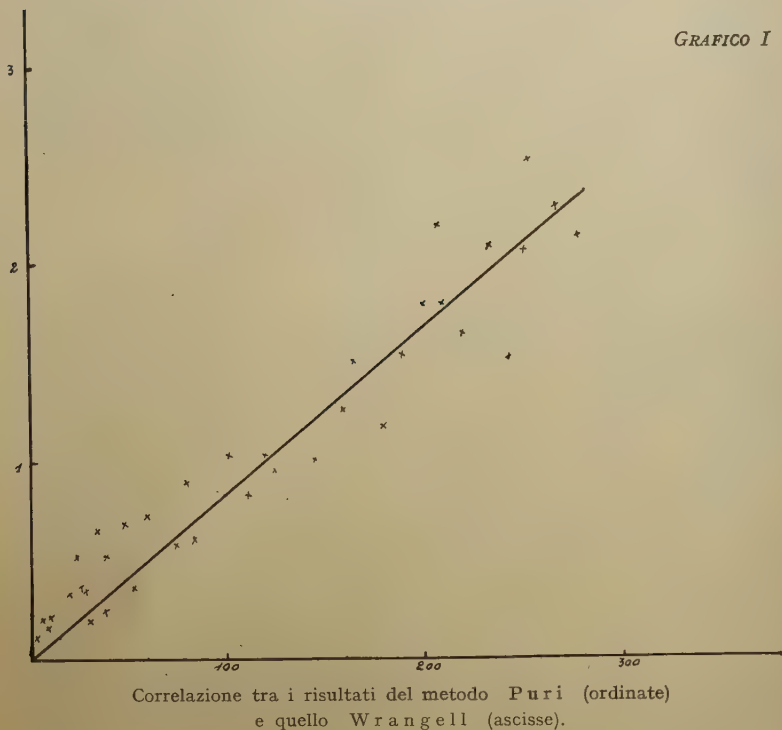
Discussione dei dati

Ad un primo esame delle quantità di anidride fosforica assimilabile estratta (tabella I), appare evidente che molto frequentemente esiste una grande discordanza tra i diversi metodi sperimentati. Comparando, infatti, tra loro i vari dati per ogni campione, si nota che una certa concordanza sussiste solo nei casi più estremi e cioè dove la dotazione fosforica è alquanto elevata o dove è estremamente piccola. Però anche in questi casi la concordanza ha solamente valore indicativo e non quantitativo.

Nella quasi totalità dei casi, i risultati sono di variabilità tale che alcuni campioni poverissimi in fosforo secondo uno o più metodi, risultano invece discretamente dotati con altri (vedi camp. 4, 6, 9, 24, 39, ecc.) o viceversa. Tutto ciò prova che la quantità di anidride fosforica estratta dipende, come del resto era prevedibile, dal mezzo solvente. Così il metodo di Dircks-Scheffer, in cui la estrazione avviene con solvente a pH circa uguale a 7, la quantità di anidride fosforica estratta sarà, necessariamente, minore di quella estratta con solventi acidi (metodo Puri) o alcalini (metodo Das). Ciò del resto risulta evidente dalla tabella II in cui, col metodo Dircks-Scheffer, solo l'8 % dei campioni esaminati risultano sufficientemente dotati in anidride fosforica.

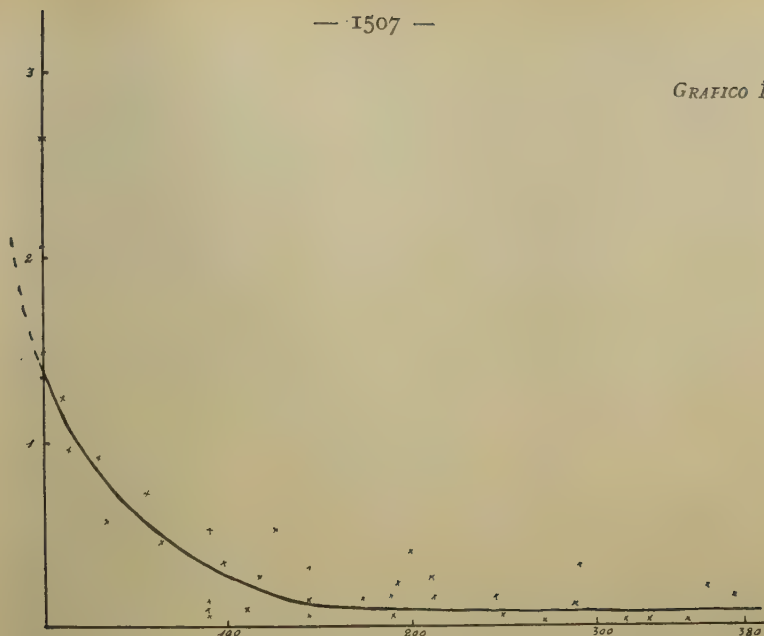
Si nota, d'altra parte, che il metodo Das fornisce valori di fosforo assimilabile di molto superiori a quelli degli altri metodi. Nella tabella II il 48 % dei campioni risulta ben provvisto in tale elemento, cosa poco verosimile essendo nota la relativa scarsezza di esso nelle terre rosse pugliesi, altresì rivelata dalle produzioni non alte ottenibili da colture non concimate.

Gli altri metodi (Puri, Wrangell e Tommasi-Marimpietri) mostrano maggiore concordanza, come risulta pure dalla tabella II. Circa i valori ottenuti con il primo e il secondo di questi si osserva che, in generale, a valori più bassi o più alti dell'uno, corrispondono valori bassi o alti dell'altro. Tale correlazione appare meglio dal grafico I. I punti trovati si distribuiscono abbastanza bene intorno ad una retta dimostrante la correlazione diretta tra le due serie.



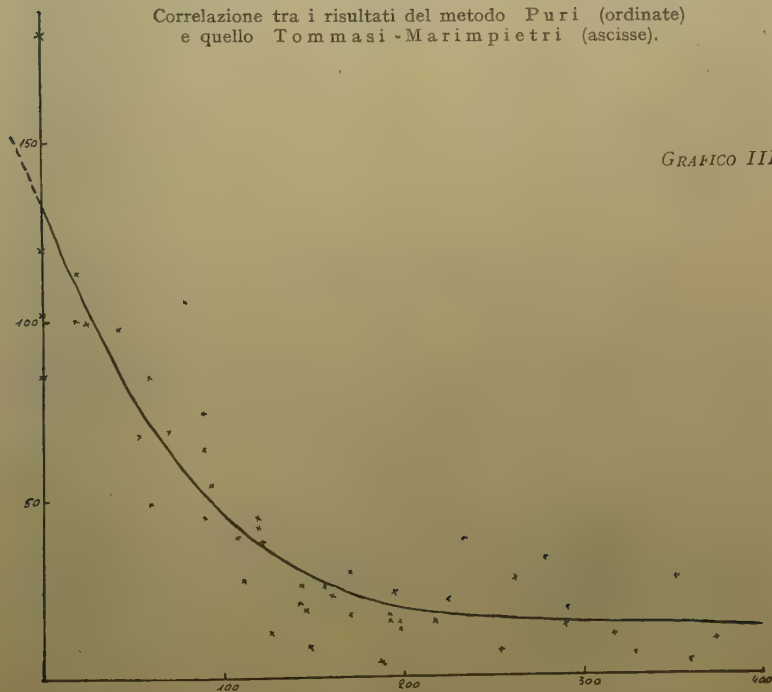
La rispondenza del metodo Puri con quello di Tommasi-Marimpietri è anche evidente. Quando il primo fornisce elevati valori in anidride fosforica per litro, nel secondo corrisponde un fabbisogno nullo, mentre a valori più bassi corrispondono alti fabbisogni. Lo stesso può dirsi, in generale, della concordanza dei risultati col metodo Wrangell con quello di Tommasi-Marimpietri. I grafici II e III mostrano, anche in questi casi, come i punti si allineano abbastanza bene secondo iperboli i cui rami ascendenti si interrompono all'interse-

GRAFICO II



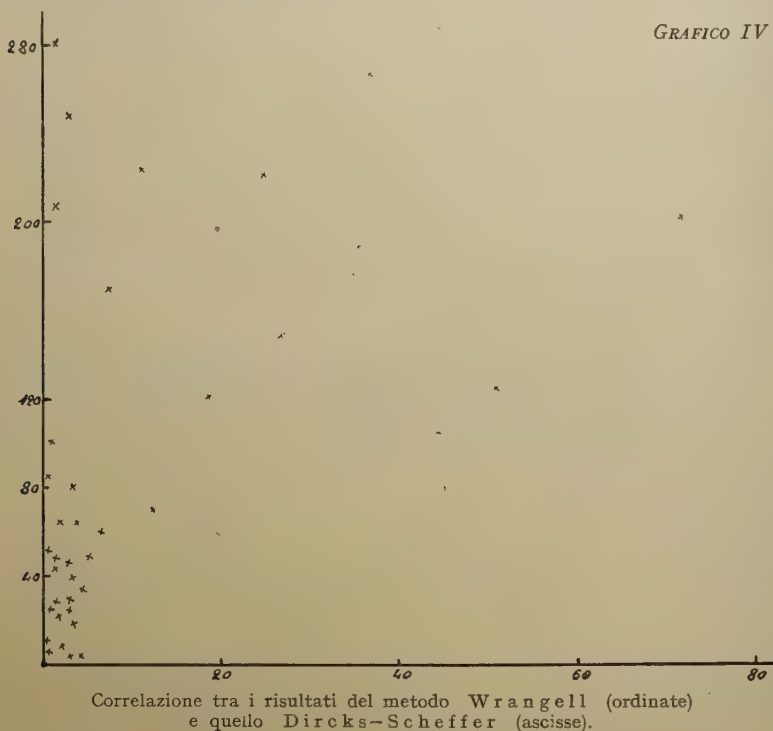
Correlazione tra i risultati del metodo Puri (ordinate)
e quello Tommasi-Marimpetri (ascisse).

GRAFICO III



Correlazione tra i risultati del metodo Wrangell (ordinate)
e quello Tommasi-Marimpetri (ascisse).

zione con l'asse delle ordinate (ciò è dovuto al fatto che il metodo di Tommasi-Marimpietri stabilisce i fabbisogni in anidride fosforica, ma non l'eccesso di tale composto oltre il valore sufficiente). Si rende perciò evidente la correlazione inversa tra le due serie di valori. Le variazioni, anche nei risultati dei tre metodi, possono attribuirsi agli inevitabili errori sperimentali.



Nel grafico IV, invece, risulta chiaramente la discordanza del metodo Tommasi-Marimpietri da quello del Das: i punti appaiono sparsi e quindi i dati non mostrano alcuna concordanza.

CONCLUSIONI

Si può concludere che, volendo accertare il fabbisogno in anidride fosforica nel terreno per le terre rosse pugliesi, i tre metodi che danno risultati abbastanza comparabili sono il metodo Puri, il metodo Tom-

masi-Marimpietri e il metodo Wrangell. Il secondo presenta il vantaggio che, oltre a fornire direttamente il fabbisogno in anidride fosforica da apportare al terreno onde raggiungere una dotazione in fosforo sufficiente per una normale produzione, consente altresì di conoscere il grado di fissazione fosforica che, come già si disse, è completamente trascurato dagli altri metodi.

Esaminando ora le quantità di fosforo solubile in acido nitrico concentrato e quello utilizzabile, appare che non sembra esistere una relazione tra questi valori, confermando che la determinazione dell'anidride fosforica totale ha poco significato per stabilire le condizioni di fertilità rispetto all'elemento considerato.

RIASSUNTO

Sono state determinate le quantità di anidride fosforica assimilabile nelle terre rosse pugliesi, applicando i metodi chimici Puri, Dircks-Scheffer, Das e Wrangell e del fabbisogno fosforico secondo il metodo Tommasi-Marimpietri. Si è potuto rilevare, attraverso i dati ottenuti e comparati tra loro, che esiste, in linea generale, una correlazione tra i metodi Puri, Wrangell e Tommasi-Marimpietri. Ciò è messo in evidenza dai grafici I, II e III e dalla tabella II in cui si esprime la percentuale dei terreni secondo la sufficienza o insufficienza in anidride fosforica, ottenuta con vari metodi. L'A. quindi conclude nell'adottare uno di questi metodi nella valutazione dell'anidride fosforica assimilabile e, preferibilmente, quello di Tommasi-Marimpietri.

SUMMARY

A COMPARISON OF SOME CHEMICAL METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE 'UTILIZABLE PHOSPHORUS' IN THE RED SOILS OF APULIA

by ANGELO STRUSI

The quantities of phosphoric assimilable anhydride in the red soils of Apulia have been determined by the use of the Puri, Dircks-Scheffer, Das and Wrangell chemical methods and of phosphoric requirement according to the Tommasi-Marimpietri method. It has been possible to

show, through the data obtained and compared, that there exists, in a general line, a correlation between the Puri, Wrangell and Tommasi-Marimpietri methods. This has been shown by graphs I, II and III and by table II in which is expressed the percentage of the soils according to the sufficiency or insufficiency in phosphoric anhydride, obtained with various methods. The author therefore concludes that in the adoption of one of these methods in the evaluation of assimilable phosphoric anhydride the method of Tommasi-Marimpietri is preferable.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BARBIER, G., et CHABANNES, J. Sur le mecanisme de l'adsorption des phosphates par divers constituants des argilles. *Annales Agronomiques*, 1949.
- (2) NELLER, J. R., and COMAR. Factors affecting the fixation of phosphorus in soils as determined with radioactive phosphorus. *Soil Science*, 1947, Vol. 64.
- (3) MENOZZI e PRATOLONGO. *Chimica agraria*. 1938, vol. II, p. 140.
- (4) MCGEORGE, W. T. Factor influencing the availability of native soil phosphate. *Ariz. Agr. Exp. Stat., Tech. Bull.* 82, 1939.
- (5) LEWIS, G. C., BAKER, C. O., and SNYDER, R. S. Phosphate fixation in calcareous soils. *Soil Science*, Vol. 69.
- (6) TRUOG, E. The availability of essential soil elements. *S. S. Soc. Am. Pro.*, 1939, 1:135-142.
- (7) DIRCKS-SCHEFFER. *Landw. Jb.*, 1935.
- (8) PANTANELLI, E., BOCCASINI, E., e BRANDONISIO, V. Studio chimico-agrario dei terreni della provincia di Bari. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1937, vol. XXII.
- (9) PURI, A. N., and ASHAR. Estimation of available phosphates in soils by CO₂ extraction. *Soil Science*, 1936, Vol. 42.
- (10) WHITNEY, R. S., and GARDNER, R. Notes on estimating available phosphorus by extracting soils with a potassium carbonate solution. *Soil Science*, 1936, Vol. V, 41.
- (11) WRANGELL, M. V. *Landw. Jb.*, 1936.
- (12) TOMMASI, G., e MARIMPIETRI, L. Nuovo metodo per la determinazione del fabbisogno fosforico dei terreni. *Annali della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma*, 1936.

MARIO VOLPI

INTORNO ALL'AZIONE CITOLOGICA E TOSSICA DI ALCUNI INSETTICIDI A BASE DI ESTERI FOSFORICI*

INTRODUZIONE

L'ultimo ventennio è stato caratterizzato da una ripresa e da un intensificarsi di ricerche genetiche, miranti alla conoscenza e all'identificazione di tutti quei complessi fenomeni interessanti questo nuovo campo del sapere, ed alla susseguente valorizzazione pratica di essi, nel regno vegetale ed animale.

Risveglio dovuto, specialmente, alla scoperta di nuovi pratici metodi di indagine, che consentono rapidamente di osservare cellule germinali e somatiche, rilevarne il kariogramma, seguire il meccanismo moltiplicatore del fenomeno mitotico e quello ancora più delicato ed importante della formazione, attraverso la meiosi, delle cellule destinate alla riproduzione della specie, ed alla trasmissione dei caratteri.

La necessità di creare sempre nuove razze e nuove specie, più produttive e più resistenti alle avversità, ha anche influito positivamente sullo sviluppo di questa scienza, mediante la valorizzazione pratica di essa, nel miglioramento genetico delle piante, sia con l'ibridazione specifica e interspecifica, sia attraverso le modificazioni cellulari, indotte da numerosi agenti fisici e chimici. Quest'ultime sono risultate, altresì, un importante ausilio per il completamento e per il perfezionamento dell'ibridazione artificiale. Infatti, numerosi ibridi interspecifici (vedi Triticali: *Triticum* $\times$ *Secale*) risultavano di scarsa importanza economico-agraria in

* In questa sede mi è gradito ringraziare il prof. A. Chiarugi, direttore del Centro Nazionale di Citogenetica, il prof. F. D'Amato e la prof. G. Avanzi, per la gentile ospitalità concessami in occasione della mia permanenza presso l'Orto botanico dell'Università di Pisa, dove mi è stato possibile acquisire la conoscenza e la pratica della tecnica dello « striscio al Feulgen ».

rapporto alla loro accentuata sterilità, superata, mediante raddoppiamento del numero cromosomico dell'ibrido, con azione diretta di agenti poliploidizzanti. Fra questi, oltre a diversi agenti fisici, come forti sbalzi di temperatura, azioni elettriche e magnetiche, ecc., meritano particolare importanza quelli chimici, quali: la colchicina scoperta dal Levan (1938) (il quale definì il caratteristico fenomeno da essa indotto come C-mitosi); l'acenaftene (Shmuch, 1938); l'm-nitroxilene (Simonet, 1940); gli alogenoderivati dell'alfa-naftalene (Shmuch e Gusseva, 1939); alcuni derivati chinolinici (Simonet e Igolen, 1944) ed il gammesano (D'Amato e Avanzi, 1948).

Nella ricerca di nuove sostanze (specialmente composti sintetici di fabbricazione industriale e di facile acquisto), che avessero proprietà C-mitotiche e che potessero sostituire la colchicina ai fini pratici della produzione sperimentale di poliploidi, è stata studiata l'attività citologica di nuovi insetticidi organico-sintetici a base di esteri fosforici. Essi contengono, come principio attivo il « paranitropenildietiltiofosfato » detto comunemente « parathion »* in un rapporto che oscilla per alcuni prodotti preparati da società italiane fra il 3 e il 15 %.

Questi prodotti agiscono per ingestione, per asfissia, ma specialmente per contatto e il loro impiego sperimentale e pratico, è andato aumentando in seguito ai risultati abbastanza soddisfacenti che quasi sempre hanno dato, specialmente, nella lotta contro tutti i pidocchi delle foglie, il ragno rosso, ed i vermi comuni, ecc.

All'estero sono stati sperimentati in confronto ad altri, e con buoni risultati, da E. J. Newcomer e F. P. Dean su *Paratetranychus pilosus* e *Tetranychus pacificus*; da George G. Gyrisco e L. D. Newsom su *Brachyrhinus ligustici*; da C. B. Dominic su *Myzus persicae*; e da J. G. Conklin e G. L. Walker su *Spilonota ocellana*. T. N. Dobbius e W. D. Frok li hanno impiegati contro larve di Coleotteri; W. V. King contro le blatte americana e germanica e su piccole pulci; Harold D. Loden e Horace D. Lind contro afidi del cotone; F. V. Carson e E. J. Newcomer contro la *Psylla piricola*; R. Contin contro la cecidomia del pesco.

Sono stati adoperati con aerosoli da F. F. Smith, Philip Brierley e R. A. Fulton su diverse varietà di pomodoro e 99 varietà di crisantemi, coltivati in serra, non osservando nessun danno eccetto sul « Debonair chrysanthemum ».

* Il primo insetticida a base di parathion, l'E 605, fu preparato nel 1944, facendo reagire il monoclورو dietil-tiofosforico, con il sale di sodio del p-nitro-fenolo, e il suo estere, un olio giallo insolubile nell'acqua, cristallizzava a 6° C.

Kenneth P. Dubois, John Doull, Paul R. Salerno e Jules M. Coon hanno studiato la tossicità ed il meccanismo di azione del parathion sopra ratti, gatti e cani.

In Italia si sono avuti: il lavoro sperimentale di G. M. Martelli (« Prime prove degli esteri fosforici contro la mosca delle olive »); e i risultati della sperimentazione antidacica per la campagna 1950-51 con un prodotto a base di parathion.

Si rileva — da quanto sopra esposto — che quasi tutte queste ricerche sono state rivolte verso l'attività principe tossica di questi prodotti, ed inerente l'azione insetticida esplicata da essi, e dalla nostra indagine bibliografica non risulta che ancora siano state redatte delle memorie sull'attività citologica di questi prodotti.

Data la fortissima tossicità, sono state fatte numerose prove, specialmente in Inghilterra ed in America, con soluzioni liquide di tali insetticidi, irrorate sul terreno in vicinanze delle piante colpite dalle infestazioni parassitarie, sperando e asserendo poi, che attraverso l'assorbimento radicale e la susseguente entrata in circolo nella pianta, ogni parte di essa venisse ad acquisire una tale tossicità da distruggere qualsiasi insetto che cercava di attaccarla.

In relazione anche a queste forme di esperimento, per suggerimento del prof. Vincenzo Carrante, direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari, ho ritenuto che potesse risultare altresì di una certa importanza tecnico-agraria la ricerca e l'individuazione sperimentale di tutti quei fenomeni che tali insetticidi possono produrre sulla cellula vegetale, ed indirettamente sulle stesse piante.

Si trattava, quindi, di studiare e ricercare l'attività citologica e tossica esercitata su diverse piante erbacee da alcuni prodotti industriali a base di esteri fosforici, al fine di vagliare la possibilità pratica da essi offerta, per il conseguimento sperimentale di piante poliploidi.

MATERIALE E METODO

Tre sono gli insetticidi a base di esteri fosforici prodotti da ditte italiane, su cui sono state fatte queste ricerche: l'X 3, il « Bifos 5 » ed il P.R. 15. Di questi l'X 3, prodotto dalla « Montecatini », contiene il 3 % di principio attivo ed è ancora in fase sperimentale, mentre gli altri due prodotti, già in distribuzione sui mercati, contengono, il « Bifos » della « Caffaro » il 5 % e il P.R. 15 della « Rumianca » il 15 % di parathion.

La solubilità in acqua di essi è scarsa, ma per non allontanarsi troppo da quello che è il comune pratico modo d'impiego, in queste ricerche non si è fatto uso di speciali solventi.

Sono state sperimentate quantità di insetticida comprese tra gr. 24 ed 1, immesse in bottiglie contenenti un litro di acqua di fonte e sottoposte poi ad agitazione meccanica per circa 6 ore. Dopo 24 ore da questa agitazione, le soluzioni venivano filtrate ottenendo da tutte, sebbene in quantità diverse, sempre precipitato, ed un filtrato di colore giallo ocre che andava via, via facendosi sempre più chiaro col diminuire della dose di insetticida adoperata, sino a raggiungere nel filtrato di un grammo un colore appena giallognolo.

Alcune soluzioni filtrate, sono state sperimentate, diluite ad $1/2$ ed $1/3$ per confrontarle con le soluzioni ottenute da quantità di insetticida minore in peso della metà e del triplo dell'insetticida da cui deriva la soluzione diluita.

Di tutte le soluzioni, si è ricercato la reazione, mediante l'apparecchio comparativo di Hellige, riscontrando un pH contenuto entro valori, sicuramente tollerati dalle piante sperimentate.

L'azione citologica è stata ricercata su apici radicali di bulbi di *Allium cepa* (varietà rossa) messi a germinare in acqua di fonte e dopo trasportati in cilindri di vetro di capacità di 300 cc., contenenti le soluzioni in esame.

Quando attraverso i controlli ho rilevato mito-inibizione (quasi completa assenza di mitosi), ho provveduto al passaggio di queste radici in acqua di fonte per osservarne e sperimentarne i fenomeni derivati dalla ripresa in acqua.

Per *Triticum vulgare*, *Secale cereale*, *Vicia narbonensis*, *V. faba major*, *Pisum sativum* e *Lathyrus sativus*, le giovani piantine venivano sistemate seguendo il metodo già usato da Levan (1946) e D'Amato (1949), consistente nel disporre su reticelle di cotone le plantule in modo che le radici siano immerse nella soluzione mentre i fusticini sono protetti dall'essiccamento mediante carta bibula tenuta sempre bagnata.

I controlli citologici, eseguiti a temperatura ambiente di $14-15^{\circ}$ nel periodo dal 2-XI-50 al 28-II-51, sono stati fatti in generale dopo 4-8-24-48-72 ore su materiale preparato secondo la tecnica dello striscio, mediante la reazione al Feulgen basata sulla capacità dell'acido timonucleinico, di liberare dalla complessa molecola, in seguito ad idrolisi, i gruppi aldeidici di zuccheri pentosi e susseguente colorazione di essi mediante acido « fucsinsolforoso » (D'Amato).

Da diversi controlli effettuati dopo 1-2-3 ore non è emersa alcuna azione citologica importante, per cui sono venute nella deliberazione di considerare in queste ricerche, l'intervallo di 4 ore, come tempo minimo indispensabile al chiaro manifestarsi dei fenomeni cellulari prodotti dagli insetticidi in esame.

Come fissativi sono stati adoperati il Carnoy (alcool assoluto 3 pp., acido acetico 1 p.) ed il 2BD secondo La Cour (acido cromatico 1 % 100 cc., bicromato di potassio 1 % 100 cc., saponina 0,1 gr.; acido osmico 2 % 30 cc., acido acetico 5 % 30 cc.).

RISULTATI SPERIMENTALI

I. — Azione citologica del «P. R. 15»

a) Soluzione filtrata da grammi 24 pH = 6,9.

Dopo 4 ore. — Scarsa sensibilità al Feulgen, mitosi tutte da colchicina, e azione poliploizzante frustrata dalla forte tossicità.

Dopo 8 ore. — Rare mitosi, con cromosomi con contorni poco delineati e diversi nuclei con cromatina che si scioglie a gocce. Inizio azione letale.

b) Soluzione filtrata da gr. 16 pH = 7.

Azione citologica alquanto simile alla soluzione filtrata da gr. 24, con azione tossica più lenta ed effetto letale verificatasi dopo 24 ore.

c) Soluzione filtrata da gr. 12 pH = 7,1.

Dopo 4 ore. — Nessun rilievo macroscopico, ottima colorazione al Feulgen, numerose mitosi, profasi in forte accumulo, C-metafasi tipiche al cromosomi sparpagliati per la cavità cellulare e mostranti un certo grado di «stickiness», diverse cellule tetraploidi (vedi fig. 13).

Dopo 8 ore. — C-mitosi totale, chiare ed evidenti cellule poliploidi, alcune anche esaploidi, con cromosomi molto contratti.

Dopo 24 ore. — Nuclei fortemente deformi e spesso sfrangiati, distruzione della cromatina a gocce.

d) Soluzione filtrata da gr. 8 pH = 7,1.

Dopo 4 ore. — Numerose mitosi il 30 % delle quali da colchicina, mitosi normali con forti disturbi fusali ed agglutinazione cromosomica, telofasi con ponti «sticky».

Dopo 8 ore. — Nessuna mitosi normale, bellissimi esempi di C-mitosi (vedi fig. 10) e di cellule tetra ed esaploidi.

Dopo 24 ore. — Mitosi con cromosomi con contorni poco delineati e molto contratti, effetto mito-inibitore completo e conseguente incapacità dei nuclei quiescenti di entrare in mitosi.

Dopo 48 ore. — Gli apici radicali si sono incurvati, resistenza maggiore allo schiacciamento, azione letale.

e) Soluzione filtrata da gr. 24 e diluita ad $1/3$ pH = 7,3.

Si rileva, una più lenta azione citologica di quella prodotta dalla soluzione sopra citata. Infatti, le C-mitosi dopo 4 ed 8 ore sono in numero trascurabile, mentre sono chiari e numerosi gli esempi di telofasi con ponti ancora persistenti. Dopo 24 ore: le mitosi da colchicina sono in maggioranza e vi sono anche cellule poliploidi. Effetto letale verificatosi dopo 72 ore.

f) Soluzione filtrata da gr. 16 e diluita a $1/2$ pH = 7,3.

Ho notato, nei confronti delle due soluzioni precedenti una sicura diminuzione di tossicità, ma nel complesso i fenomeni citologici e tossici sono stati gli stessi.

g) Soluzione filtrata da gr. 6 pH = 7,4.

Dopo 4 ore. — Mitosi normale per il 70 % ma tutte in forte « stickiness » anafasi tripolari e tetrapolari, telofasi con doppi ponti persistenti ed alcune metafasi da colchicina.

Dopo 8 ore. — Mitosi normali scarse, profasi in forte accumolo « stickiness » e « sticky », C-mitosi numerose e diverse cellule 4n.

Dopo 24 ore. — Mitosi normale scomparse, C-metafasi numerose, chiare cellule tetraploidi.

Dopo 48 ore. — Effetto letale generale.

h) Soluzione filtrata da gr. 4 pH = 7,5.

Dopo 4 ore. — Predominanza rilevante delle mitosi normali tutte però in forte agglutinazione, anafasi disturbate, telofasi con ponti persistenti e C-mitosi in numero trascurabile.

Dopo 8 ore. — Mitosi normali per un 50 %, con chiari disturbi fusali dovuti all'accentuato « stickiness », metafasi da colchicina e alcune cellule poliploidi.

Dopo 24 ore. — Il meccanismo fusale appare sempre alquanto disturbato, ma la percentuale delle C-mitosi e delle cellule poliploidi è fortemente aumentata.

Dopo 48 ore. — Leggera incurvatura degli apici radicali, aumentata resistenza allo schiacciamento, scarsa sensibilità al Feulgen, mitosi generalmente ridotte ad ammassi in forme.

Dopo 72 ore. — Azione letale, generale.

i) Soluzione filtrata da gr. 2 pH = 7,6.

Dopo 4 ore. — Mitosi normali, leggera agglutinazione cromosomica, alcune metafasi tanto bi-che multipolari, delle metafasi diverse, mostrano forti disturbi, tendenza alle C-metafasi.

Dopo 24 ore. — Diverse telofasi con ponti ancora persistenti e alcuni esempi di C-mitosi.

Dopo 48 ore. — Numerose C-mitosi e alcune cellule 4n.

Dopo 92 ore. — Apici radicali molto incurvati, diminuita sensibilità al Feulgen, azione letale generale.

1) Soluzione filtrata da gr. 1 pH = 7,8.

Leggero « stickiness », lievi disturbi fusali, nessuna azione citologica nè tossica rilevabile.

2) *Triticum vulgare* ($2n = 42$) e *Secale cereale* ($2n = 14$).

Filtrato da gr. 24; 16 e 12. Dopo 4 ore: azione C-mitotica, cellule poliploidi; rapida azione letale verificatasi dopo 24 ore.

Filtrato da gr. 8; e 6. Dopo 4 ore: mitosi normali scarse con segni di forte agglutinazione cromosomica, ponti ancora persistenti e metafasi da colchicina. Dopo 8 ore: mitosi da colchicina e cellule tetraploidi, effetto letale dopo 48 ore.

Filtrato da gr. 4 e 2. Dopo 4 ore: predominano le mitosi normali, tutte in « stickiness » e metafasi tripolari. Dopo 8 ore: C-mitosi per il 50 % ed alcune cellule 4n. Dopo 24 ore: rare mitosi normali, C-mitosi, diverse cellule poliploidi; azione letale dopo 72 ore.

Filtrato da gr. 1. Nessuna azione degna di rilievo.

3) *Vicia narbonensis* ($2n = 14$) e *V. faba major* ($2n = 12$).

Filtrato da gr. 24; 16 e 12. Dopo 4 ore: metafasi da colchicina e cellule 4n; letale dopo 24 ore.

Filtrato da gr. 8 e 6. Identico comportamento a quello verificatosi sulle piante citate al n. 2; e esempi chiari di ponti persistenti (vedi figg. 3 e 4).

Filtrato da gr. 4 e 2. Dopo 8 ore: C-mitosi e poliploidia letale dopo 72 ore.

Filtrato da gr. 1. Nessuna azione degna di rilievo.

4) *Pisum sativum* ($2n = 14$) e *Lathyrus sativus* ($2n = 14$).

Filtrato da gr. 24; 16 e 12. Rapida azione letale, effetto C-mitotico frustrato dalla forte tossicità.

Filtrato da gr. 8 e 6. Dopo 8 ore: C-mitosi, poliploidia, letale dopo 48 ore.

Filtrato da gr. 4 e 2. Azione letale lenta, verificatasi dopo 72 ore, chiari esempi di telofasi con ponti persistenti (vedi figg. 5 e 6), C-metafasi dopo 8 ore.

Filtrato da gr. 1. Soluzione citologicamente inattiva ed innocua tossicamente.

II. — Azione citologica del « Bifos 5 »

1) *Allium cepa* ($2n = 16$)

(dal 2-XI al 1°-XII-1950)

a) Soluzione filtrata da gr. 24

pH = 7,1.

Letale dopo 24 ore. Dopo 4 ore: mitosi normali rare; forte « stickiness », C-mitosi totale, alcune cellule poliploidi. Dopo 8 ore: indurimento degli apici allo schiacciamento, mitosi con cromosomi con contorni poco delineati.

b) Soluzione filtrata da gr. 16

pH = 7,2.

Letale dopo 48 ore. Dopo 4 ore: diverse mitosi normali, metafasi in maggioranza da colchicina, telofasi con ponti « sticky » (vedi figg. 1 e 2). Dopo 8 ore: C-mitosi totale, e poliploidia. Dopo 24: effetto mito-inibitore.

c) Soluzione filtrata da gr. 8

pH = 7,4.

Letale dopo 72 ore. Dopo 4 ore: mitosi normali, forte « stickiness » originante anafasi e telofasi a molti ponti. Dopo 8 ore: C-metafasi e alcune cellule $4n$ (vedi fig. 12). Dopo 24: C-mitosi quasi totale, rare telofasi con « sticky ». Dopo 48 ore: diminuita sensibilità al Feulgen, mitosi generalmente con cromosomi molto contratti e con contorni poco chiari.

d) Soluzione filtrata da gr. 24 e diluita ad $1/3$

pH = 7,4.

Azione citologica e tossica simile a quella prodotta dalla soluzione filtrata da gr. 8. Si nota, un maggior numero di C-mitosi dopo 8 e 24 ore ed una più lenta azione tossica.

e) Soluzione filtrata da gr. 16 e diluita a $1/2$

pH = 7,4.

I controlli hanno messo in evidenza come l'azione citologica di questa soluzione sia di scarsa importanza, inferiore senz'altro a quella esplicita

dalle soluzioni riportate in c) e d). Dopo 72 ore nè in seguito si è verificato nessun effetto letale, nè arresto nello sviluppo degli apici.

f) Soluzione filtrata da gr. 6 pH = 7,6.

Letale dopo 72 ore. Mitosi con meccanismo fusale alquanto disturbato ed alcune C-mitosi, dopo 8 ore. Metafasi in maggioranza da colchicina e diverse cellule poliploidi dopo 24 e 48 ore.

g) Soluzione filtrata da gr. 5 pH = 7,7.

Leggero « stickiness », anafasi mantenenti la bipolarità, nessuna azione citologica importante, assenza completa di tossicità.

2) *Triticum vulgare* ($2n = 42$) e *Secale cereale* ($2n = 14$).

Filtrato da gr. 24. Dopo 4 ore: C-mitosi in quasi tutte le cellule, alcuni nuclei $4n$. Dopo 8 ore: effetto C-mitotico frustrato da rapido effetto letale che si è verificato prima di 24 ore.

Filtrato da gr. 16. Dopo 4 ore: C-mitosi in predominio sulle mitosi normali, alcune telofasi con « sticky ». Dopo 8 ore: alcune cellule poliploidi. Dopo 48 ore: letale.

Filtrato da gr. 8. Letale dopo 72 ore. C-mitosi in alcune cellule isolate dopo 8 ore.

Filtrato da gr. 6. Letale dopo 72 ore. Alcune C-mitosi poco chiare e in numero trascurabile.

Filtrato da gr. 5. Nessun effetto citologico nè tossico.

3) *Vicia narbonensis* ($2n = 14$) e *V. faba major* ($2n = 12$).

Filtrato da gr. 24. Dopo 4 ore: C-mitosi e poliploidia (vedi fig. 15). Mitosi inibizione dopo 8 ore; effetto letale dopo 24 ore.

Filtrato da gr. 16. Letale dopo 48 ore. Dopo 4 ore: numerose C-metafasi, alcune anafasi tripolari; cellule poliploidi (vedi fig. 16.).

Filtrato da gr. 8. Letale dopo 72 ore. Alcune C-metafasi dopo 8 ore.

Filtrato da gr. 6. Simile azione della soluzione precedente.

Filtrato da gr. 5. Azione citologica di scarso rilievo, nessun effetto tossico.

4) *Pisum sativum* ($2n = 14$) e *Lathyrus sativus* ($2n = 14$).

Le soluzioni sperimentate hanno nel complesso prodotto gli stessi fenomeni descritti per le piante riportate al n. 1, 2 e 3 (vedi fig. 7).

III. — Azione citologica del «X 3»

1) *Allium cepa* ($2n = 16$) (dal 16-I al 28-I-1951).

a) Soluzione filtrata da gr. 24 pH = 7,2.

Letale dopo 48 ore. Dopo 4 ore: mitosi normali per il 30 %, evidenti segni di « stickiness », anafasi multipolari, telofasi con « sticky », e C-mitosi. Dopo 8: chiare metafasi da colchicina (vedi fig. 11) e alcune cellule poliploidi. Mito-inibizione dopo 24 ore.

b) Soluzione filtrata da gr. 16 pH = 7,4.

Letale dopo 72 ore. Dopo 4 ore: mitosi normali per il 70 % esempi bellissimi di telofasi con penti persistenti e C-mitosi in numero trascurabile. Numerose mitosi da colchicina e poliploidia, dopo 24 ore.

c) Soluzione filtrata da gr. 10 pH = 7,5.

Letale dopo 72 ore. Mitoi normali anafasi bi e multipolari, leggero « stickiness » ed alcune metafasi normali molto disturbate con cromosomi tendenti a distribuirsi irregolarmente entro la cellula, dopo 24 ore. Alcune C-mitosi ma poco chiare e alquanto discutibili dopo 48 ore.

d) Soluzione filtrata da gr. 8 pH = 7,6.

Nessun effetto citologico degno di rilievo e nessuna azione tossica.

e) Soluzione filtrata da gr. 24 diluita ad 1/3 e soluzione filtrata da gr. 16 diluita a 1/2; tossicamente e citologicamente inattive.

2) *Triticum vulgare* ($2n = 42$) e *Secale cereale* ($2n = 14$).

Filtrato da gr. 24. C-mitosi e poliploidia dopo 8 ore; letale dopo 48.

Filtrato da gr. 16. Letale dopo 72 ore. Anafasi tripolare e telofasi in « sticky ». Metafasi da colchicina e cellule $4n$.

Filtrato da gr. 10. Leggere modificazioni cromosomiche. Letale dopo 72 ore.

3) *Vicia narbonensis* ($2n = 14$) e *V. faba major* ($2n = 12$).

2) *Triticum vulgare* ($2n = 42$) e *Secale cereale* ($2n = 14$).

Gli stessi fenomeni prodotti nell'*Allium*, su *Triticum* e su *Secale* (vedi figg. 8 e 9).

Indagine citologica sulla ripresa vegetativa in acqua degli apici radicali dopo mito-inibizione

Sugli apici radicali, nei quali dai controlli veniva accertato mito-inibizione, dopo accurato lavaggio, si è ricercato i fenomeni derivati dalla ripresa vegetativa in acqua di fonte. Purtroppo, ho dovuto notare, che la maggior parte degli apici radicali, erano già al manifestarsi di essa, così colpiti dalla azione tossica dell'insetticida, che non riuscivano a riprendere la suddivisione cellulare (specialmente quelli che avevano subito l'azione del « P. R. 15 »).

I controlli citologici, eseguiti dopo 4, 8, 24, 48 e 72 ore, non hanno messo in evidenza fenomeni nè di aberrazioni cromosomiche nè aberrazioni cromatidiali.

DISCUSSIONE

Nelle condizioni in cui sono avvenute queste ricerche, è apparsa chiaramente, quale sia l'azione delle diverse soluzioni di « P. R. 15 », « Bifos 5 » e « X 3 » sulla cellula vegetale di alcune piante erbacee.

Con l'ausilio di segni convenzionali :

- + e — (presenza ed assenza del fenomeno in questione);
- ++, +++, +++++ (diversi gradi di intensità del fenomeno in questione);
- ± (C-mitosi mista, con predominio delle C-mitosi sulle mitosi normali);
- ≡ (id. con predominio di mitosi normali);
- (—) (scarsa tendenza alle C-mitosi);
- (+) (C-mitosi totale);

è stato compilato il seguente quadro riassuntivo degli effetti citologici prodotti dalle sostanze studiate.

Dall'esame particolareggiato del prospetto che segue, si rileva come delle 23 soluzioni sperimentate, solo 6 di esse sono risultate inattive, sia citologicamente che tossicamente, e che l'azione letale più rapida è stata prodotta (dopo 8 ore), dalla soluzione filtrata contenente il 24‰ di « P. R. 15 », e quella più lenta è stata ottenuta (dopo 92 ore), con una concentrazione del 2‰ dello stesso insetticida.

Quasi tutte le soluzioni in esame hanno mostrato una forte capacità di produrre fenomeni di agglutinazione cromosomica, originate numerose cellule, con anafasi e telofasi con ponti ancora persistenti.

Quadro riassuntivo dell'azione citologica e tossica
prodotta dagli insetticidi sperimentati

Inset- ticida	Soluzione alt. per ‰	pH	Effetto letale	«Sticki- ness»	C-mitosi					Poliploidia				
					4h	8h	24h	48h	72h	4h	8h	24h	48h	72h
PR 15	24	6,9	8h	++++	(+)					—				
»	16	7,0	24h	++++	(+)	(+)				+	+			
»	12	7,1	24h	+++	±	(+)				+	+			
»	8	7,2	48h	+++	±	(+)	(+)			—	+	+		
»	24/3	7,3	72h	++	—	±	±	+		—	—	+	+	
»	16/2	7,3	72h	+	—	±	±	+		—	—	+	+	
»	6	7,4	48h	+++	—	±	±	+		—	+	+		
»	4	7,5	72h	++	—	±	±	+		—	+	+	+	
»	2	7,6	92h	+	—	±	±	+		—	—	—	+	+
»	1	7,8	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Bifos 5	24	7,1	24h	++++	(+)	(+)				+	+			
»	16	7,2	48h	++++	±	(+)				—	+			
»	8	7,4	72h	+++	—	±	(+)	(+)		—	+	+	+	
»	24/3	7,4	72h	++	—	(+)	(+)	(+)		—	+	+	+	
»	16/2	7,4	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	6	7,6	72h	++	—	±	±	±		—	—	+	+	
»	5	7,7	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 3	24	7,2	48h	+++	±	(+)				—	+			
»	16	7,5	72h	++	±	±	±			—	—	+		
»	10	7,5	72h	+	(—)	—	±	±		—	—	—	—	
»	8	7,6	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	24/3	7,7	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	16/2	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Le C-mitosi, indotte, sono risultate tutte del tipo prodotto dalla colchicina, con cromosomi sparpagliati per la cavità cellulare.

Nove soluzioni hanno prodotto fenomeni C-mitotico totale, 7 mitosi da colchicina miste a mitosi normali, 1 ha dimostrato scarsa tendenza alla produzione di C-mitosi, e 6 non sono state capaci di indurre questo caratteristico fenomeno.

Rispetto alla poliploidia, si nota, che 15 soluzioni sono risultate sopra gli apici radicali attive, producendo numerose forme tetra ed esaploidi. Purtroppo, queste interessanti modificazioni prodotte sul nucleo cellulare, sono sempre state distrutte dalla spiccata azione tossica manifestata dagli insetticidi.

La soluzione sperimentata, citologicamente più interessante, è risultata quella avente una quantità di P. R. 15 del 2‰ la quale pur producendo fenomeni di C-mitosi e di susseguente poliploidia, è risultata meno tossica rispetto alle altre, ma anch'essa, sebbene dopo 92 ore, ha prodotto effetto letale.

CONCLUSIONI

Secondo quanto è stato rilevato in queste ricerche, sembrerebbe che per ottenere delle modificazioni genetiche, la quantità di principio attivo « parathion » contenuta nelle soluzioni, non dovesse mai essere inferiore a 300 p.p. m. Infatti, nessuna modificazione cellulare è stata prodotta da soluzioni contenenti meno del 10 ‰ di « X 3 », del 6 ‰ di « Bifos 5 », e del 20 ‰ di « P. R. 15 ».

Queste dosi, molto raramente adoperate nella pratica comune per scopo insetticida, rappresentano anche i valori massimi tollerati dalle specie in esame.

Tutte le soluzioni sperimentate, contenenti quantitativi di insetticida superiori ai valori sopra riportati, hanno prodotto interessanti modificazioni cellulari, costituite da quella gamma di fenomeni indotti da veleni sopra la cellula e suoi costituenti, e culminanti in bellissimi esempi di nuclei poliploidi. Tali importanti modificazioni, sono state sempre distrutte nel giro di poche ore o al massimo entro due o tre giorni dalla forte tossicità esplicata dagli insetticidi. Infatti, le soluzioni citologicamente attive sono sempre risultate tossiche e non è stato possibile individuare una soluzione ideale, che pur non producendo disturbi sulla cellula vegetale, potesse produrre poliploidia.

Pertanto, dato che ogni ottimo agente poliploidizzante, deve disporre di buona solubilità, di notevole ampiezza delle concentrazioni utili per l'induzione delle C-mitosi, di una sicura azione C-mitotica e soprattutto di assenza totale di tossicità, di cui invece i prodotti sperimentati hanno attestato spiccate proprietà, si rileva, come questi insetticidi, sebbene producano C-mitosi e poliploidia, presentano scarsa attitudine ad essere impiegati come agenti specifici per il conseguimento pratico sperimentale di piante poliploidi.

RIASSUNTO

L'A. ha cercato di studiare mediante « lo striscio al Feulgen », attraverso una gamma di 23 dosi, l'azione citologica e tossica del « P. R. 15 », « Bifos 5 », e « X 3 », insetticidi organico-sintetici a base di esteri fosforici, sopra radici di *Allium cepa*, *Triticum vulgare*, *Secale cereale*, *Vicia narbonensis*, *V. faba major*, *Pisum sativum* e *Lathyrus sativus*, al fine di vagliarne la possibilità pratica da essi offerta,

per il conseguimento sperimentale di piante poliploidi; rilevando che soluzioni contenenti almeno 300 p. p. m. di principio attivo producono C-mitosi e susseguente poliploidia, che viene sempre distrutta dalla spiccata tossicità manifestata da questi prodotti.

SUMMARY

CYTOLOGICAL AND TOXIC ACTION OF SOME INSECTICIDES WITH A PHOSPHORIC ESTER BASE

by MARIO VOLPI

The author has sought to study through 23 doses the cytological and toxic action of P.R. 15, Bifos 5, and X 3, organic synthetic insecticides containing phosphoric esters, on roots of *Allium cepa*, *Triticum vulgare*, *Secale cereale*, *Vicia narbonensis*, *V. faba major*, *Pisum sativum* and *Lathyrus sativus*, with the object of evaluating the practical possibilities offered by the experimental following up of the poliploid plants. He shows that solutions containing at least 300 p.p.m. of active principal produce C-mitosis and subsequent poliploidy, which is always destroyed by the pronounced toxicity manifested by these products.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, N. S., WILSON, G. B., and POWELL, S. Comparative effects of colchicine and sodium nucleate on somatic chromosomes of *Allium* and *Tradescantia*. *The Journal of Heredity*, 1950, Vol. 41, No. 6, p. 159.
- AVANZI, M. G. Frequenza e tipi di aberrazioni cromosomiche indotte da alcuni derivati dell'a-naftalene. *Cariologia*, 1950, vol. III, n. 2, pp. 156-164.
- BATTAGLIA, E. Osservazioni sull'azione citologica di alcune sostanze coloranti. *Cariologia*, 1950, vol. II, n. 2, pp. 223-228.
- D'AMATO, F. Osservazioni critiche su alcuni metodi d'impiego della reazione nucleare citologica vegetale. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1946, n. s., 53, pp. 657-688.
- Studi sull'agglutinazione cromosomica (« stickiness ») in *Allium Cepa* ed altre Monocotiledoni. *Ibidem*, 1947, n. s., 54, pp. 316-353.
- Ricerche sull'attività citologica di alcuni composti organici con particolare riguardo alla colchicino-mitosi e agli effetti tossici. *Cariologia*, 1948, vol. I, n. 1, pp. 49-78.

Sull'attività mitogena e sul tipo di maturazione nomosomiche indotte dall'acenaftene. *Cariologia*, 1948, vol. I, n. 2, pp. 201-208.

Sull'impiego del gammesano come agente poliploidizzante. *Cariologia*, 1948, vol. I, n. 2, pp. 209-222.

Sull'attività colchicino-mitotica e su altri effetti citologici del 2-4-diclorofenossiacetato di sodio. *Rendic. dell'Accad. Naz. dei Lincei*, 1948, vol. IV, fasc. 5°.

GIBSON, P. B., BRINCK, R. A., and STAHMANN, M. A. The metagenic action of mustard gas on *Zea mays*. *The Journal of Heredity*, 1950, Vol. 41, No. 9, pp. 2-32.

LEVAM, A. The effect of acenaphten and colchicine on mitosis in *Allium* and *Colchicum*. *Hereditas*, 1940, 26, pp. 262-276.

LAPANE, F. Studio quantitativo dell'attività citologica di alcuni composti organici. *Cariologia*, 1950, vol. II, n. 2, pp. 146-159.

SHUMCK, A., and GUSSEVA. Chemical structure of substances inducing poliploidy in plants. *C. R. Acad. Sci.*, 1939, 24, pp. 441-446.

SONNEBORN, T. M. The cytoplasm in heredity. *Heredity*, 1950, Vol. IV, Pt. 1, pp. 11-13.

VAARAMA. Experimental studies on the influence of DDT insecticide upon plant mitosis. *Hereditas*, 1947, 33, pp. 191-219.

WILSON, C. B. Cytological effects of some antibiotics. *The Journal of Heredity*, 1950, Vol. XLI, No. 9, p. 227.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

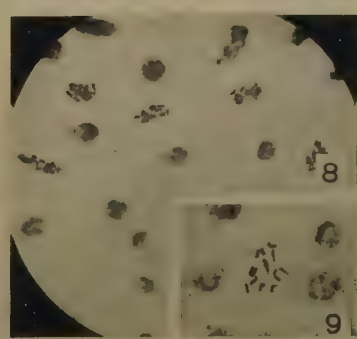
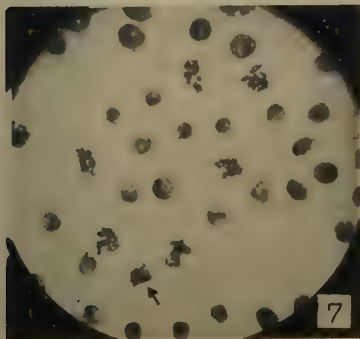
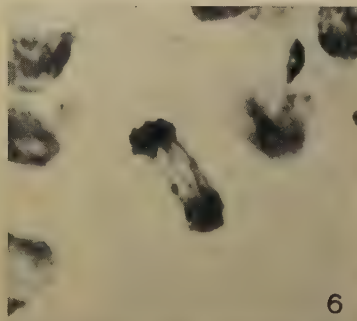
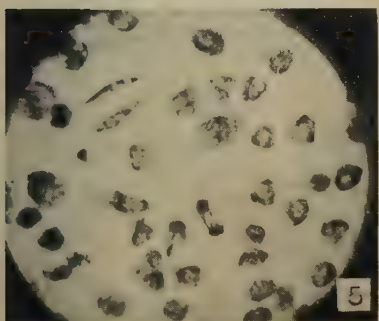
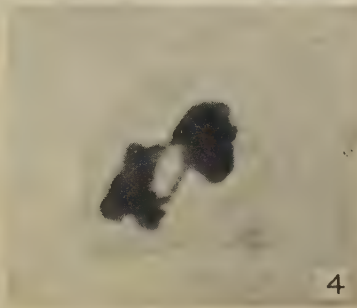
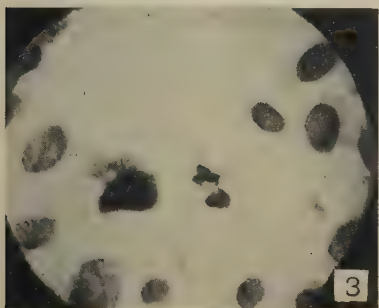
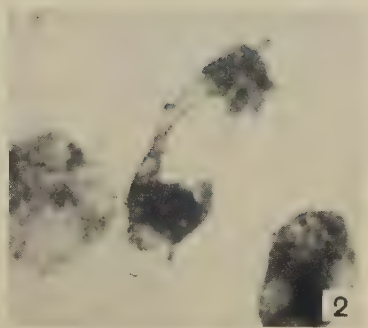
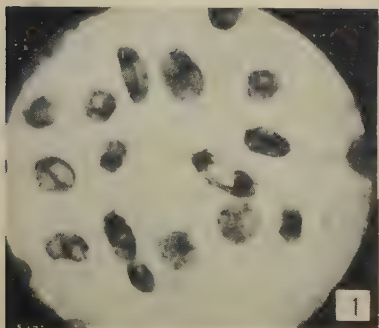
Le fotografie sono state fatte con cameretta microfotografica « Galileo », formato $6,5 \times 9$, con obiettivo ad immersione omogenea $1/15$ ed oculare $6X$; su preparati, ottenuti con la tecnica dello « striscio », mediante la reazione al Feulgen.

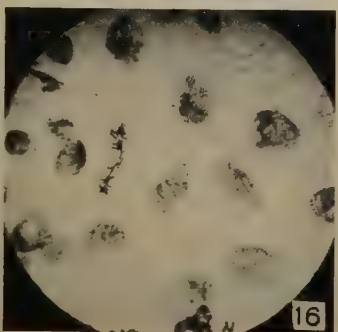
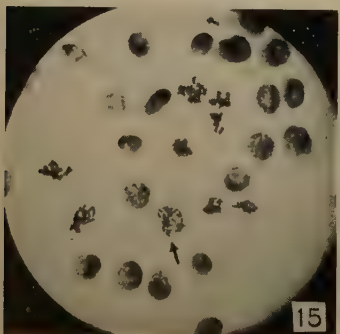
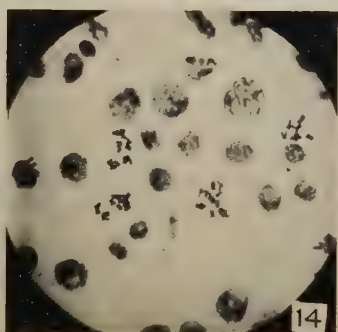
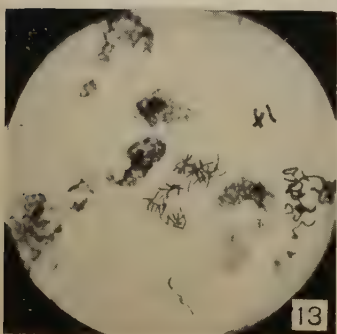
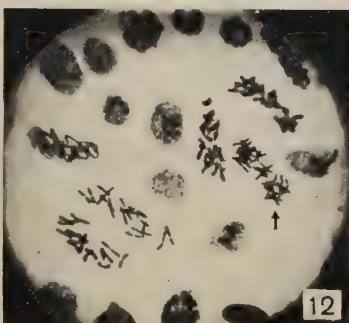
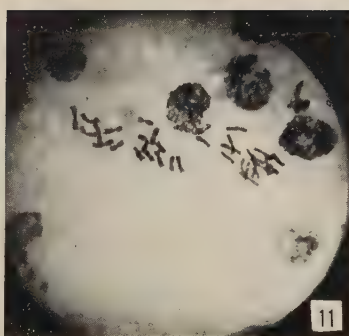
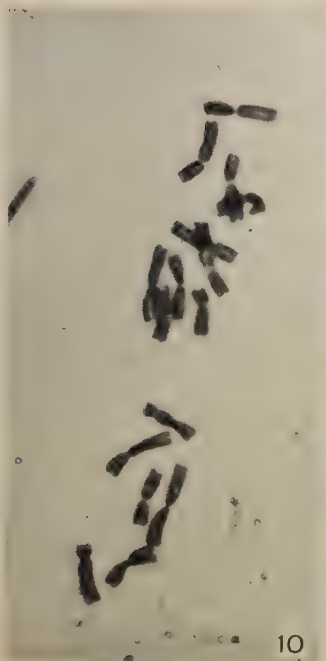
Tavola I

- FIG. 1. — *Allium cepa* in cui si notano numerosi nuclei cellulari in riposo ed al centro una telofase con doppi ponti persistenti « sticky » prodotta da « Bifos 5 ».
- FIG. 2. — Particolare della figura 1, ingrandito 3 volte e mezzo.
- FIG. 3. — *Vicia narbonensis* con nuclei in riposo ed, al centro, una telofase con due ponti persistenti « sticky », ottenuta da « P. R. 15 ».
- FIG. 4. — Particolare della figura 3, ingrandito 3 volte e mezzo.
- FIG. 5. — *Lathyrus sativus* con nuclei in riposo ed, al centro, una telofase con « sticky », prodotta da « P. R. 15 ».
- FIG. 6. — Particolare della figura 5, ingrandito 3 volte e mezzo.
- FIG. 7. — *Lathyrus sativus* con nuclei cellulari in riposo, diverse C-mitosi, ed in basso una cellula $4n$ (vedi freccia, indotta da « Bifos 5 »).
- FIG. 8. — *Lathyrus sativus* con numerose C-mitosi, prodotte da « X 3 ».
- FIG. 9. — *Lathyrus sativus* con C-mitosi chiara ed evidente indotta da « X 3 ».

Tavola II

- FIG. 10. — *Allium cepa*: C-mitosi ingrandita 3 volte e mezzo, indotta da « P. R. 15 ».
- FIG. 11. — *Allium cepa*: nuclei cellulari in riposo e 2 C-mitosi prodotte da « X 3 ».
- FIG. 12. — *Allium cepa* con numerose C-mitosi e, a destra contrassegnata da una freccia, una cellula poliploide $4n$. prodotta da « Bifos 5 ».
- FIG. 13. — *Allium cepa*: nuclei cellulari in riposo ed, al centro, chiara cellula poliploide $4n$. prodotta da « P. R. 15 ».
- FIG. 14. — *Vicia narbonensis*: numerose C-mitosi, prodotte da « P. R. 15 ».
- FIG. 15. — *Vicia narbonensis*: numerose C-mitosi e, in basso contrassegnata da una freccia, una cellula $4n$. indotta da « Bifos 5 ».
- FIG. 16. — *Vicia narbonensis*: nuclei cellulari in riposo ed, al centro sulla sinistra una cellula poliploide $4n$. indotta da « Bifos 5 ».





ENRICO ROMANO e GIORGIO GIULIMONDI

RAPIDO CONTROLLO DEL TITOLO NELLE POLVERI BAGNABILI CONTENENTI PARATHION

PREMESSA

I metodi per il dosaggio del o,o-dietil o,p-nitrofeniltiofosfato, detto parathion, sono stati studiati negli Stati Uniti d'America dai Stanford Research Laboratories dell'American Cyanamid Co. del Connecticut.

Nel caso si tratti della determinazione del parathion residuo dai trattamenti effettuati alle frutta od alle foglie in genere, e quindi di piccole quantità da asportare mediante lavaggio con solventi organici, come, ad esempio, il benzolo, P. R. Averell e M. V. Norris (1) hanno ideato e descritto un metodo colorimetrico basato sulla riduzione con polvere di zinco del gruppo nitrico a gruppo aminico, diazotazione, e copulazione con N-(1 naftil)-etilendiamina bicloridrata con formazione di un intenso colore rosso magenta, la cui intensità può essere determinata mediante un fotolorimetro od uno spettrofotometro.

Nel caso si tratti invece della determinazione del titolo di prodotti tecnici o di prodotti miscelati in polvere, un metodo si riallaccia al precedente in quanto, dopo riduzione con polvere di zinco, l'amino gruppo viene titolato a 5°-10° C. con una soluzione standard di nitrito sodico, usando come indicatore una cartina amidoiodurata. Un'altro metodo si basa invece, sempre dopo preventiva estrazione del parathion dai preparati in polvere, con etere etilico in apparecchio di Soxhlet, sulla idrolisi operata da una soluzione acquosa di carbonato sodico. Tale idrolisi porta alla liberazione, da parte del parathion, di una molecola di paranitrofenato sodico che può essere apprezzato ad un colorimetro fotoelettrico, a condizione che l'alcalinità di questa soluzione non sorpassi un valore critico come normalità.

Dei tre metodi sopra riportati molto sommariamente, l'ultimo ci è sembrato il più adatto al nostro lavoro. I primi due richiedono un buon

colorimetro fotoelettrico, una amina per copulare che non abbiamo potuto trovare in Italia ed infine richiedono di lavorare con ghiaccio a temperature di 7°-8° C., ciò che comporta inevitabilmente una perdita di tempo anche se le determinazioni sono di una eleganza classica indiscutibile. Nei laboratori di chimica agraria abbiamo bisogno di metodi rapidi per poter rispondere sollecitamente alle richieste che ci vengono rivolte da enti e da privati agricoltori i quali talvolta, per la tempestività dei trattamenti insetticidi, non possono aspettare molto tempo per l'esecuzione di complesse analisi. Una buona approssimazione nella prima cifra decimale del titolo, che si deve controllare, deve essere considerata soddisfacente.

Ciò premesso, passiamo a descrivere la messa a punto, assai semplificata, del terzo metodo analitico che ci serve benissimo nel nostro quotidiano lavoro. Tale messa a punto è stata fatta usando polvere bagnabile al 15 % di sostanza attiva (il titolo più comune dei prodotti a base di parathion), preparata in laboratorio.

Successivamente sono stati fatti numerosi controlli su prodotti provenienti dal commercio.

PARTE SPERIMENTALE

Il metodo viene applicato così: gr. 1 di polvere bagnabile al 15 % (contenente 75 mgr. di sostanza attiva) vengono posti in beuta da 500 cc. e addizionati di 50 cc. di NaOH Normale e di 150 cc. di acqua distillata. La beuta viene coperta con un imbutino di vetro che funziona da condensatore del vapore ed impedisce peraltro proiezioni del liquido all'esterno. Alcune palline di vetro, poste entro la beuta, assicurano la regolare ebollizione del liquido. La beuta si pone su lampada Bunsen con reticella di amianto. Si fa bollire per 10 minuti. Trascorso questo tempo, si raffredda sotto acqua corrente, si porta quantitativamente il contenuto della beuta in matraccio tarato da 500 cc. e si porta a volume. Con questa diluizione la soda aggiunta inizialmente, diventa 0,1 N. Si filtra allora attraverso un filtro Whatman n. 42 a fascia rossa (n. 3) ed il filtrato si paragona al colorimetro Dubosq, con una soluzione campione di paranitrofenolo purissimo disciolto in soda 0,1 N. La giusta sensibilità della lettura allo strumento con tali soluzioni gialle, si ha per spessori non molto forti dei liquidi che si comparano. Determinata la concentrazione del paranitrofenolo (p.m. 139) nella soluzione proveniente dall'idrolisi del parathion (p.m. 291,2), si risale al contenuto di quest'ultimo moltiplicando per il fattore 2,1.

Come si rileva, il procedimento è molto semplice in quanto è stata eliminata l'estrazione al Soxhlet con etere e la polvere bagnabile può essere trattata direttamente con soda. All'ebollizione si ha l'inconveniente di un forte cattivo odore che può però essere eliminato operando sotto cappa, a buona aspirazione. La perdita di sostanza attiva che può verificarsi all'ebollizione è minima in quanto l'idrolisi, in queste condizioni, avviene rapidamente.

Per quanto riguarda la quantità massima di sostanza attiva che può essere trattata in tali condizioni senza che si verifichino differenze tra il titolo teorico in parathion e quello trovato, la tabella seguente mostra i risultati che si sono avuti operando su quantità crescenti di polvere al 15 % :

Influenza della quantità trattata sul titolo trovato

Quantità della polvere esaminata gr.	Titolo in parathion	
	Teorico gr.	Trovato gr.
0,1	0,015	0,015
0,2	0,030	0,030
0,4	0,060	0,060
0,6	0,090	0,090
0,8	0,120	0,120
1,0	0,150	0,150
1,5	0,225	0,225
3,0	0,450	0,450
5,0	0,750	0,675

Come si può rilevare dai valori riportati nella tabella, fino a 0,45 gr. di sostanza attiva trattata non si verificano differenze nel titolo trovato. Operando perciò, come da noi indicato, su gr. 1 di polvere bagnabile ovvero su 0,15 gr. di sostanza attiva, si sta largamente al di sotto del limite che possiamo definire di sicurezza. Su polveri bagnabili a differente titolo sarà sufficiente sottoporne all'analisi una quantità il cui contenuto in sostanza attiva non sorpassi i gr. 0,15.

Anche per quanto riguarda la normalità della soda necessaria affinché non vari l'intensità della colorazione del paranitrofenolo, a parità di quantità di quest'ultimo, è risultato che per tutte le normalità inferiori a 1 N, non si verifica alcuna variazione. Per normalità superiori all'unità, l'intensità della colorazione del nitrofenolo, risente la variazione di questo fattore. Nelle nostre condizioni siamo al di sotto di tale limite.

Per contro una concentrazione della soda, più forte di quella indicata per l'idrolisi del parathion, non porta una reazione completa. Se nelle condizioni indicate per tale operazione si tralascia l'aggiunta dei 150 cc. di acqua distillata, nella determinazione del titolo si commette un errore del 4 % circa. È vero che tale errore potrebbe anche essere dovuto al differente rapporto tra la polvere ed il liquido totale; non abbiamo però ritenuto necessario indagare tale circostanza.

Per ultimo è interessante riferire che tra i fattori di variabilità è stata studiata la temperatura ricorrendo ad immersione della beuta in bagni mantenuti a differenti temperature. Ecco gli errori che si commettono in meno, alle temperature provate:

Temperatura	Errore
35° C.	90 %
50° C.	83 %
80° C.	40 %
100° C.	—

Numerose prove effettuate su parathion tecnico e su polveri bagnabili al 15 % ed all'1 %, ci hanno convinto della precisione del metodo messo a punto e ci inducono a raccomandarlo a quanti svolgono un lavoro analogo al nostro e dispongono peraltro di una attrezzatura modesta quale può essere quella di un colorimetro Dubosq.

RIASSUNTO

Dopo aver brevemente ricordato i metodi di analisi del parathion, gli AA. riferiscono di aver messo a punto il metodo basato sulla idrolisi ottenuta con idrossido di sodio e successiva valutazione colorimetrica del paranitrofenolo che ne deriva. Il metodo risulta più snello in quanto è stata eliminata l'estrazione della sostanza attiva al Soxhlet e la polvere viene trattata direttamente con soda. La comparazione colorimetrica può essere fatta con il colorimetro Dubosq impiegando come termine di confronto una soluzione a titolo noto di paranitrofenolo purissimo.

SUMMARY

A RAPID TEST OF THE STRENGTH OF WETTABLE DUSTS CONTAINING PARATHION

by ENRICO ROMANO and GIORGIO GIULIMONDI

After having briefly recorded the methods of analysis of parathion, the authors state that they have set in order the method based on hydrolysis obtained with sodium hydroxide and successive colorimetric valuations of paranitrophenol which is derived from it. The method gives quicker results inasmuch as the extraction of active substance with Soxhlet is eliminated and the dust is treated directly with soda. The colorimetric comparison can be made with the Dubosq colorimeter, employing for comparison a solution with a known amount of very pure paranitrophenol.

BIBLIOGRAFIA

- (1) *Anal. Chem.*, 1948, Vol. 20, p. 753.

Ricevuto il 26 maggio 1951.

ENRICO ROMANO

LA COLTURA DELLA SULLA ED IL CALCIO DI SCAMBIO NEL TERRENO

Si legge nei trattati di agronomia che la sulla (*Hedysarum coronarium*), leguminosa foraggera perenne, esige per il suo sviluppo un terreno argilloso-calcareo. Ed infatti essa vegeta e prospera magnificamente nelle zone argilloso-calcaree delle Marche, della Toscana, della Romagna, degli Abruzzi, della Calabria, della Sicilia.

La presenza del calcare in un terreno è condizione indispensabile, oltre l'argillosità, per la buona riuscita della coltura di questa importante foraggera?

Da prove colturali effettuate nello scorso anno, in un terreno argilloso ben provvisto di *humus*, con tracce di calcare, poggiante su formazione travertinosa della zona di Musignano in provincia di Viterbo, sembra di no.

Le caratteristiche analitiche del terreno che ha ospitato la prova sono le seguenti:

Analisi chimica:

Reazione in pH	7,5
Calcare %	tracce
Azoto totale %	0,25
Humus (N × 20) %	5,0
Anidride fosforica ass.le kg./ha (metodo Tommasi-Marimpietri)	37
Bisogno fosforico per una dotazione di 150 kg./ha di anidride fosforica kg./ha	160
Ossido di potassio scam.le kg./ha (metodo Rhiem)	760
Ossido di calcio scambiabile ‰	7,83

Analisi fisica su 100 parti di terra fina secca in stufa:

Sabbia grossa (mm. 2-0,2)	6,2
Sabbia fina (mm. 0,2-0,02)	15,1
Limo (mm. 0,02-0,002)	16,8
Argilla (< mm. 0,002)	61,9
Scheletro (> mm. 2)	assente
Capacità idrica %	36
Stabilità macroaggregati: completamente instabile.	

Ed ecco la cronistoria della prova che è stata effettuata su parcelle di 100 mq. (20 × 5), una concimata con solo fosforo ed una testimone, normalmente arate e preparate per letto di semina. La concimazione è stata effettuata con 10 q.li/ha di perfosfato minerale polverulento 16/18 alla semina che è stata eseguita, previa inoculazione del terreno con batteri specifici, in data 25-II-1950. La quantità di seme nudo impiegato è stato di kg./ha. La germinabilità della sementa è risultata del 77 %.

Alla data del 2-V-1950 la germogliazione era completa su tutta la parcella che presentava un ottimo sviluppo. I primi aridori estivi hanno cominciato a far soffrire la vegetazione ed il 23-VI-1950 è stato fatto un taglio che, in verità, non poteva essere considerato tale e che è risultato assai basso a causa dell'andamento stagionale assai siccitoso. Ma ormai la coltura si era affermata e non c'era che aspettare la ripresa alle prime piogge autunnali. Infatti alla data del 5-X-1950 la sulla si presentava rigogliosa; la parcella concimata non mostrava sensibile differenza con quella testimone.

Il primo sfalcio è stato effettuato in data 29-XI-1950 e le quantità prodotte sono le seguenti:

parcella concimata: q.li 300 per ha;
parcella testimone: q.li 250 per ha.

L'umidità del foraggio verde è risultata del 92,3 %, determinata in stufa a 100°-105° C. Altre osservazioni degne di rilievo: piante per mq. circa 60; altezza media cm. 45; una pianta eccezionale pesava kg. 1,800.

Dopo il primo sfalcio, la coltura ha ributtato con grande vigoria ed il secondo sfalcio, effettuato in data 2-V-1951, ha fornito le seguenti quantità di foraggio verde:

parcella concimata: q.li 550 per ha;
parcella testimone: q.li 520 per ha.

L'umidità, determinata in stufa a 100° C., è risultata dell'85,2 %.

Dai risultati sopra esposti si deve concludere che la sulla coltivata in un terreno argilloso, ma non calcareo, ha dato un magnifico risultato culturale. Qual'è la ragione di questo risultato che può essere definito brillante? Ricollegandomi a quanto ha accertato L. Marimpietri (1) circa i rapporti esistenti tra la coltura dell'olivo ed il contenuto in calcio di scambio nel terreno, ho proceduto alla determinazione del calcio di scambio nel terreno in esperimento. Il risultato è stato conforme alla previsione in quanto, per ettaro e per la profondità dello strato arabile di 40-50 cm., sono risultati presenti ben kg. 40.000 di ossido di calcio.

Si può dunque concludere che la sulla richiede terreni pesanti, ma non necessariamente calcarei. Il calcio deve essere presente, ma sotto forma di calcio di scambio, che peraltro è più facilmente assorbibile da parte delle radici.

Calcolando di ottenere da un sullaio una media di 100 q.li di fieno per ettaro, l'asportazione del calcio dal terreno può essere valutato a 250 kg. di CaO sempre per ettaro. Ora se il terreno è calcareo, il rifornimento di calcio di scambio è assicurato per lungo tempo. Basta infatti pensare che un terreno con l'1 % di calcare possiede una riserva di 25.000 kg. di CaO per ettaro, considerando uno strato piuttosto profondo (40-45 cm.). Nei terreni invece sprovvisti di calcare, la determinazione del calcio di scambio sarà interessante oltre che per accertare la possibilità della coltivazione della sulla, anche per ripristinare ogni tanti anni, con somministrazione di calcare o calce idrata, la quantità di calce asportata dalla coltura.

Qual'è il minimo contenuto in calcio di scambio che in un terreno argilloso non calcareo la sulla richiede per il suo sviluppo? Sono in corso prove in vaso per poter stabilire questo limite critico.

La conoscenza di tale limite sarà assai utile dal punto di vista agronomico in quanto si potrà decidere, in base ad una determinazione del calcio di scambio, di coltivare la sulla in terreni prima d'ora ritenuti inadatti a tale importante coltura foraggera.

RIASSUNTO

Contrariamente a quanto si trova indicato nella letteratura, la coltura della sulla è pienamente riuscita in un terreno argilloso non calcareo, provvisto tuttavia di una elevata quantità di calcio di scambio.

SUMMARY

THE CULTIVATION OF THE FRENCH HONEY-SUCKLE AND THE EXCHANGEABLE CALCIUM IN THE SOIL

by ENRICO ROMANO

Contrary to what is found in the literature, the cultivation of the French honeysuckle (*Hedysarum coronarium*) is fully successful in a clayey, non-calcareous soil, if provided with a high quantity of exchangeable calcium.

BIBLIOGRAFIA

(1) *L'Italia Agricola*, novembre 1950.

Annali della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma, 1950.

ENRICO ROMANO

**EVAPORAZIONE, ALLA LUCE,
DEGLI INSETTICIDI CLORURATI ORGANICI****NOTA II**

Facendo seguito ad una precedente Nota, comparsa su questi *Annali* (1), nella quale esponevo le perdite per evaporazione, alla luce, degli insetticidi puri DDT ed octacloro, sono in grado di far conoscere l'andamento di tali perdite per le polveri bagnabili al 50 % di octacloro. In altre parole, dopo aver misurato l'evaporazione che si verifica alla luce per i prodotti tecnici soli, mi chiedevo allora quale sarebbe stata l'entità dell'evaporazione degli stessi prodotti nel caso che questi fossero mescolati a sostanze emulsionanti o bagnanti. Per esaminare l'influenza di quest'ultime sostanze su quella attiva, ho scelto prodotti a base di octacloro, essendo questo più volatile del DDT. Ho inoltre sottoposto all'evaporazione le polveri bagnabili al 50 % di octacloro, preparate dalle Società Velsicol, Siapa e B.P.D.; allo scopo di rilevare se i differenti ingredienti inerti usati nella preparazione, facevano risentire il loro effetto sull'evaporazione della sostanza attiva.

La tecnica seguita è la stessa indicata nella mia precedente Nota e consiste nel sottoporre, ad una lampada solare, una mezza scatola Petri contenente la polvere e disposta ad opportuna distanza in modo che si abbia, sul piano della polvere, una temperatura di 50° C. La polvere è stata disposta nella scatola facendola cadere da un setaccio con fori di mm. 0,1. La quantità assoluta sulla quale ho lavorato è stata di gr. 0,2 di polvere bagnabile, vale a dire gr. 0,1 di sostanza attiva analogamente alla quantità impiegata per le misure di evaporazione degli insetticidi soli. Ogni 24 ore ho effettuato, per pesata, la perdita dovuta all'evaporazione.

I risultati sono riportati nella seguente tabella nella quale, per poter fare un opportuno confronto, sono riportate le perdite dell'octacloro solo, vale a dire non mescolato con emulsionanti. È bene dire che i risultati percentuali, nelle polveri bagnabili, per poter essere paragonati, sono riferiti a 100 parti di octacloro.

Evaporazione percentuale dell'octacloro alla temperatura di 50° C. dalle polveri bagnabili 50% di sostanza attiva

Tempo in giorni	Polveri bagnabili 50 %			Octacloro solo
	Velsicol	Siapa	B. P. D.	
1	30	37	39	26
2	45	54	56	40
3	57	62	64	49,5
4	65	69	70	56,5
5	71	75	76	62,0
6	76	80	81	66,5
7	80	84	84	70
8	84	85	85	73
9	87	86	85	75
10	90	86	85	76,5

Osservando i risultati ottenuti, si possono dedurre due considerazioni e cioè:

1) l'octacloro contenuto nelle polveri bagnabili, a differenza di quello depositato da un solvente volatile, presenta una maggiore volatilità sotto l'azione della luce. Tale fatto è da ritenere imputabile alla maggiore evaporazione che una superficie rugosa presenta in confronto ad una liscia;

2) la differente natura dell'inerte, che si trova nelle polveri bagnabili, modifica, sia pure in leggera misura, l'entità dell'evaporazione dell'octacloro. Le curve di evaporazione presentate dalle polveri bagnabili italiane sono simili e di poco differenti da quella della polvere di produzione americana. Le perdite presentate inizialmente da quest'ultima sono minori in confronto alle altre con le quali successivamente si allineano, per superarle poi, di poco, alla fine dei dieci giorni considerati.

RIASSUNTO

Riferendosi ad una sua precedente Nota, l'A. riferisce di aver misurato l'evaporazione alla luce dell'octacloro, nelle polveri bagnabili al 50 % di sostanza attiva. Tale evaporazione è risultata di poco superiore a quella presentata dal solo octacloro senza sostanze inerti emulsionanti.

SUMMARY

**EVAPORATION OF THE CHLORINATED ORGANIC
INSECTICIDES EXPOSED TO LIGHT. II.**

by ENRICO ROMANO

Referring to a preceding paper, the author refers to having measured the evaporation of 50 % of the active substance of wettable chlordan. Such evaporation has given results little superior to those presented by chlordan alone without inert emulsives.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ROMANO, E. L'evaporazione, alla luce, del DDT e dell'octacloro. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1951, n. s., vol. V, num. 4.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE : GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 15 dicembre 1951

**ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA**

1951, nuova serie, vol. V, num. 6

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE

(Direttore: Luigi Marimpietri)

ROMA

FELICE LANZA

**PROVE ORIENTATIVE CON MAIS IBRIDO AMERICANO
E VARIETÀ ITALIANE**

FATTORI DI FERTILIZZAZIONE E PRODUTTIVITÀ

I presupposti sperimentali di questa esperienza a carattere orientativo sono stati due:

1) il controllo della produzione granellare di cinque mais ibridi americani tra loro e in comparazione con tre varietà italiane;

2) lo studio del comportamento di questi tipi di mais durante il ciclo vegetativo e la loro produttività in funzione di due diversi fattori della fertilità: l'acqua (nel suo duplice aspetto dell'irrigazione e delle disponibilità idriche del suolo) e la concimazione chimica.

Le esperienze furono eseguite sia al campo « Celimontano » della Stazione, su terreno di trasporto fertile *, sia al campo sperimentale « Quarticciolo », su terreno vulcanico di media fertilità **. Le prove furono le seguenti:

1° gruppo: « Celimontano ». — 7 parcelle di m² 14 ciascuna, concimate con 4 q.li/ha di super 16/18 + 2 q.li/ha di solfato ammonico, irrigate quattro volte durante il ciclo vegetativo per complessivi 3300 m³ riferiti ad ha.

* Terreno di medio impasto e di buona struttura fisica; con sufficienti disponibilità idriche; ben provvisto di calcare (16 %); a reazione subalcalina (pH = 7,8); mediamente fornito di humus (3,2 %); ben provvisto di anidride fosforica (kg. 250/ha); e di potassa scambiabile (kg. 650/ha).

** Terreno di medio impasto e di buona struttura fisica, con scarse disponibilità idriche; a reazione neutra (pH = 6,9); ben provvisto di humus (3,8 %); povero di anidride fosforica assimilabile (kg. 71/ha); e ricco di potassa scambiabile (kg. 1150/ha).

Tipi di mais provati: « U. 32 »; « U. 41 »; « U. 50 »; « Funk G 37 »; « Ohio M 15 »; « Macario »; « Merlino ».

2° gruppo: « Celimentano ». — 4 parcelle di m² 28 ciascuna, concimate con 4 q.li/ha di super + 2 q.li/ha di solfato ammonico; due parcelle irrigate quattro volte durante il ciclo vegetativo per complessivi 2500 m²/ha e le altre due mantenute a regime asciutto.

Tipi di mais provati: « Funk G 37 »; « U. 32 » (ciascuno a regime asciutto e irriguo).

3° gruppo: « Quarticciolo ». — 10 parcelle di m² 100 ciascuna, di cui 5 concimate con 4 q.li/ha di super + 2 q.li/ha di calciocianamide, e le altre cinque senza concimazione (testimoni). Regime idrico asciutto per tutte le 10 parcelle.

Tipi di mais provati: « U. 32 »; « Ohio M 15 »; « Funk G 37 » (consigliati per il Lazio); « Macario »; « Ciociaretto cinquantino » (indigeno).

La semina per tutti i gruppi di esperienze e per tutti i tipi di mais fu eseguita in fondo al solco, con poste di 4 semi per ogni 33 cm. sulla fila, a file distanti 70 cm. Il diradamento successivo ha lasciato ogni pianta a 33 × 70 cm., in maniera da realizzare un investimento medio uguale sia per gli ibridi che per le varietà di 4,32 piante a m², per necessità di confronto sperimentale.

I semi delle due varietà italiane ci sono stati forniti dalla Federconsorzi, quelli degli ibridi consigliati per il Lazio dall'Ispettorato agrario provinciale e gli altri due ibridi dalla Stazione di Maiscoltura di Bergamo.

I dati agronomici già esposti, l'epoca di semina e i dati di produzione, con i rilievi biometrici ed i vari rapporti sono riportati nella tabella che segue.

OSSERVAZIONI DURANTE IL CICLO VEGETATIVO

Gruppo I. — Nascita quasi contemporanea in tutte le parcelle dopo una settimana dalla semina. Per i primi 30 giorni il « Macario » e l'« Ohio » presentano un ritardo di sviluppo che diminuisce lentamente fino a scomparire. A 50 giorni il « Macario » e il « Merlino » incominciano ad emettere l'infiorescenza maschile (pennacchio) e dopo una settimana sono completamente fioriti e presentano qualche infiorescenza femminile (spiga). La ripresa vegetativa e la fase riproduttiva dell'« Ohio » si compie rapidamente: a due mesi dalla semina è il solo fra gli ibridi ad essere quasi completamente fiorito (♂), mentre degli altri solamente l'« U. 32 » e l'« U. 41 » presentano qualche « pennacchio ». A due mesi i due mais italiani hanno la « spiga » ormai formata.

Gli ibridi hanno steli robusti con molte foglie a larga pagina; le varietà presentano steli sottili e poche foglie a pagina ristretta: si nota in queste due ultime una parziale utilizzazione dell'acqua d'irrigazione e lo sviluppo di erbe infestanti nei solchi.

Risultati ottenuti nei tre gruppi di esperienze eseguite (1950)

Gruppo	Tipi	Data di semina	Data di raccolto	Ciclo di sviluppo po in giorni	Longhezza pianta *	Altezza inser- zione spiga *	Spighe senza brattee q.li/ha	Spighe con brattee q.li/ha	Spighe senza brattee q.li/ha	Granello q.li/ha	Umidità granello alla sgram. % (a 100-05° C)	Granello al 15,5 % di umidità q.li/ha	Acqua crogata m ³ /ha com- plessivi	Indice di resa %	P. a spighe nude	P. a spighe vestite	Spighe nude	Spighe vestite	granello **	Spighe nude	Spighe vestite	granello **
I	«Merlino»	29/IV	21/VIII	95	m	mb	56,4	77,8	63,5	42,2	9,77	45,0	3300	100	2,11	3,18	1,84	1,22	1,50			
I	«Macario»	»	»	»	m	mb	49,2	67,8	55,0	35,0	9,12	37,6	»	83,5	2,12	3,34	1,93	1,23	1,57			
I	«U. 50»	»	22/VIII	115	ma	m	145,7	122,8	109,3	59,5	11,45	62,2	»	138,2	2,45	4,51	2,06	1,21	1,83			
I	«U. 41»	»	»	»	ma	m	125,0	95,7	87,1	50,0	10,89	52,7	»	117,1	2,53	4,41	1,91	1,09	1,74			
I	«Ohio m 15»	»	»	»	ma	ma	100,0	107,0	96,4	60,7	10,84	64,0	»	142,2	2,41	3,41	1,76	1,10	1,58			
I	«Funk G 37»	»	»	»	ma	ma	185,0	125,0	107,0	57,1	10,37	60,5	»	134,4	2,89	5,43	2,18	1,16	1,87			
I	«U. 32»	»	»	»	ma	m	178,0	162,0	141,0	75,7	10,50	80,1	»	178,0	2,41	4,49	2,14	1,14	1,85			
II	«Funk G 37»	5/V	6/IX	124	m	m	62,2	30,7	26,2	16,9	13,3	17,3	asciut.	100	3,54	5,49	1,82	1,17	1,55			
II	«Funk G 37»	»	28/VIII	115	ma	m	121,4	70,7	64,2	37,3	13,1	38,3	2500	221,3	2,98	5,14	1,89	1,06	1,72			
II	«U. 32»	»	6/IX	124	m	m	73,2	35,7	30,3	19,6	13,0	20,1	asciut.	116,1	3,58	5,54	1,81	1,16	1,54			
II	«U. 32»	»	28/VIII	115	ma	ma	87,1	75,7	66,7	50,7	12,4	52,5	2500	303,4 (261,1)	2,43	3,21	1,49	1,13	1,31			
III	«U. 32»	18/IV	11/VIII	113	m	m	—	4,6	—	3,0	10,0	3,1	asciut.	—	—	—	1,53	Con la concimazione chimica				
III	«Ohio m 15»	»	»	»	m	m	—	7,5	—	5,0	»	5,3	»	—	—	—	1,51	»				
III	«Funk G 37»	»	»	»	mb	m	—	1,6	—	0,8	»	0,8	»	—	—	—	2,00	»				
III	«Macario»	»	20/VII	93	mb	mb	—	12,0	—	7,5	»	7,9	»	—	—	—	1,60	»				
III	«Ciociaretto»	»	»	»	mb	mb	—	16,1	—	10,1	»	10,7	»	—	—	—	1,59	»				
III	«U. 32»	»	11/VIII	113	m	mb	—	3,8	—	1,8	»	1,9	»	—	—	—	2,11	Senza la concimazione chimica				
III	«Ohio m 15»	»	»	»	m	mb	—	6,0	—	3,5	»	3,7	»	—	—	—	1,71	»				
III	«Funk G 37»	»	»	»	m	mb	—	1,3	—	0,3	»	0,3	»	—	—	—	4,33	»				
III	«Macario»	»	20/VII	93	m	mb	—	10,5	—	6,0	»	6,3	»	—	—	—	1,73	»				
III	«Ciociaretto»	»	»	»	m	mb	—	12,8	—	8,4	»	8,9	»	—	—	—	1,52	»				

* Scala dei valori usata da Fenaroli nella Pubblicazione n. 41 della Stazione sperimentale di Maiscoltura di Bergamo.
** Il rapporto è calcolato in base alla grandella della colonna 11.

* Scala dei valori usata da F. enaroli nella Pubblicazione n. 47 della Stazione sperimentale di Maiscoltura di Bergamo.

** Il rapporto è calcolato in base alla granello della colonna II.

A 65 giorni i due mais italiani si avviano alla granigione lattea della pannocchia; l'« Ohio » e l'« U. 32 » sono completamente fioriti (♂); il « Funk » ha spigato (♀) e l'« U. 41 » e l'« U. 50 » presentano spigature e fioriture (♂) sporadiche.

Per lo sviluppo somatico l'« Ohio » supera nettamente gli altri ibridi, che si mantengono tutti, tranne l'« U. 41 » che è il più basso, ad un'altezza media superiore a quella dei mais italiani. A 80 giorni l'« Ohio » e il « Funk » sono i più alti seguiti in ordine decrescente dall'« U. 32 », « U. 50 » e « U. 41 ».

Rispetto alla massa somatica gli ibridi hanno poche pannocchie riflesse e di forma stretta e lunga; mentre nelle varietà italiane è più frequente la presenza di 2-3 grosse pannocchie a portamento assurgente sulla medesima pianta. Si è anche osservato che sugli ibridi la 2ª pannocchia si forma vicino alla prima, con manifesti segni di sofferenza che a volte giungono all'aborto. In fine è molto frequente riscontrare negli ibridi, sin dalla maturazione lattea, che le estremità apicali delle pannocchie per 4-6 cm. sono svestite per l'aprirsi delle brattee e non portano carioidi (mancata fecondazione). È anche visibile durante l'ultima fase del ciclo di sviluppo una estrinsecazione dei caratteri dovuta probabilmente alla prevalenza di diversi alleli parentali; accertata anche durante la sgranatura delle pannocchie.

L'anticipo della maturazione commerciale delle varietà rispetto agli ibridi risulta dai dati riportati in tabella.

Gruppo II. — La differenza fra le due parcelle irrigue e le altre due asciutte si rende evidente solamente dopo il 45° giorno dalla semina. A 55 giorni la differenza è pronunciata: le piante irrigate sono almeno di 20 cm. più alte ed hanno pagine fogliari più espanse.

Fra le due parcelle irrigue l'« U. 32 » è un po' più alto del « Funk » ed il medesimo fenomeno esiste fra i due ibridi asciutti. Questi ultimi hanno pur sempre un buon aspetto e una intensa pigmentazione, che non fanno pensare a carenza idrica. Dopo la 3ª irrigazione a 75 giorni dalla semina s'incomincia a notare nelle due parcelle a regime asciutto una vegetazione meno pigmentata e appena un po' sofferente: tuttavia di fronte ad una casuale coltura di cinquantino irriguo quasi coetaneo, i due ibridi a regime asciutto presentano uno sviluppo somatico nettamente maggiore.

Si ripete il noto fenomeno degli apici delle spighe svestiti e senza carioidi e si nota un lieve attacco di « carbone » (*Ustilago maydis*).

Il numero delle pannocchie in media per pianta è superiore nelle parcelle irrigue; la maturazione delle parcelle asciutte è ritardata di una decina di giorni rispetto a quella delle parcelle irrigue.

Gruppo III. — Anche in questo gruppo l'« Ohio » nasce più tardi degli altri ibridi e nasce male. A 70 giorni dalla semina le varietà italiane sono ormai fiorite (♂), mentre fra gli ibridi: il « Funk » non è nemmeno



FIG. 1. — Le parcelle di mais del I gruppo il 4-VII-1950: in primo piano gli ibridi americani, in fondo il « Macario » e il « Merlino » (completamente fioriti).



FIG. 2. — Le parcelle del II gruppo il 4-VII-1950: in primo piano a regime asciutto, in fondo a regime irriguo (si noti la maggiore pigmentazione e la taglia più alta delle piante irrigate).

spigato (♂), l'« U. 32 » presenta qualche spigatura e l'« Ohio » ha più del 50 % di spigature maschili e qualche fioritura (♂).

A 90 giorni l'influenza della concimazione è visibile, nei riguardi dell'altezza delle piante e dello sviluppo fogliare. Spiccata proterandria sia fra i mais italiani che fra gli ibridi. Questi ultimi presentano un notevole ritardo della fase riproduttiva e una forte sproporzione fra il vistoso soma e le rade e piccole pannocchie. Si ripete per gli ibridi il fenomeno dell'apertura delle brattee della pannocchia, ma è molto meno evidente; si nota qualche caso di « nanismo »*. Infine sempre per i mais americani si osserva un forte attacco di carbone. Notevole poi che il ciclo vegetativo di tutti i tipi provati a regime asciutto sia rimasto precoce o medio-precoce, come per le prove irrigue.

DISCUSSIONE SUI DATI RILEVATI E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti permettono una discussione e un orientamento preliminare sull'argomento studiato.

La prima cosa accertata è la buona produttività degli ibridi coltivati a regime irriguo: su cinque tipi quattro hanno dato un incremento di resa superiore del 20 % rispetto alla varietà « Merlino », che dei due mais italiani a fecondazione libera ha dato la più elevata produzione granellare, fatta uguale a 100. La punta di tale incremento di produzione è stata data dall'« U. 32 » con il + 78 %.

Il ciclo di vegetazione dei mais ibridi è risultato più breve delle stesse previsioni esposte nelle « Istruzioni tecniche sui mais ibridi di provenienza americana per il 1950 », a cura della Stazione di Maiscoltura di Bergamo.

L'investimento medio di 4,32 piante a m² è risultato buono per gli ibridi del gruppo I e probabilmente la maggiore produzione ottenuta rispetto alle precedenti esperienze condotte nel Lazio è anche legata a tale fattore (cfr. Fenaroli, *Pubbl. n. 49 S.S.M.B.*, 1950).

I vari rapporti riportati nella precedente tabella fanno inoltre rilevare che gli ibridi hanno più massa verde rispetto alla granella delle varietà italiane; hanno pannocchie con minor massa di brattee e maggiore massa di tutoli.

In tali rapporti l'unico ibrido che non segue gli altri e si mantiene molto vicino alle varietà italiane è l'« Ohio M 15 ». Tali caratteristiche segnalano questo tipo ibrido come il meglio adatto in condizioni di scarsità d'acqua.

È un vero peccato che per cause accidentali sia mancato l'« Ohio » nelle esperienze del gruppo II, ma sono sufficienti i risultati delle espe-

* Secondo due dei vari aspetti di questo fenomeno: nanismo totale senza fase riproduttiva, e nanismo parziale con la sola emissione dell'infiorescenza maschile (cfr. Scossiroli. Per la conoscenza del nanismo del mais. *Ann. Sper. Agr.*, Roma, 1950, n. s., vol. IV).



FIG. 3. — Il « Macario » delle esperienze del III gruppo il 29-VI-1950
(in piena fioritura).



FIG. 4. — L'ibrido « Funk G 37 » delle esperienze del III gruppo il 29-VI-1950.

rienze del gruppo III a convalidare tale supposizione, limitatamente alle condizioni climatiche dell'annata, particolarmente siccitose*.

L'osservazione riscontrata in due esperienze (gruppi I e III), che l'« Ohio » è dapprima molto lento nell'accrescimento e poi si riprende per precedere tutti gli altri nella fase riproduttiva, senza dubbio convalida quanto è stato detto sopra: è un tipo di mais che più saggiamente utilizza l'acqua a disposizione senza lussureggiamenti fuori luogo e fuori tempo! Eppure è anche capace di tenere testa agli altri ibridi per l'altezza del fusto.

I risultati delle esperienze del gruppo II dimostrano che quando uno dei fattori della fertilità — l'acqua — viene a mancare (pur essendo il terreno relativamente fresco) oppure viene ridotta, a parità di investimento unitario di piante, la grande produttività degli ibridi si abbassa subito notevolmente e sproporzionatamente rispetto alla riduzione dell'acqua erogata:

Acqua Resa

100 %	100 %	= « Funk G. 37 » del gruppo I = acqua erogata m ³ 3300/ha = granella prodotta 60,5 q.li/ha.
75,7 %	51,5 %	= « Funk G. 37 » del gruppo II = acqua erogata m ³ 2500/ha = granella prodotta 38,3 q.li/ha.
26,5 %	23,0 %	= « Funk G. 37 » del gruppo II = la sola pioggia naturale = granella prodotta 17,3 q.li/ha.
100 %	100 %	= « U. 32 » del gruppo I = acqua erogata m ³ 3300/ha — granella prodotta 80,1 q.li/ha.
75,7 %	56,5 %	= « U. 32 » del gruppo II = acqua erogata m ³ 2500 = granella prodotta 52,5 q.li/ha.
26,5 %	20,1 %	= « U. 32 » del gruppo II = la sola pioggia naturale = granella prodotta 20,1 q.li/ha.

Da questo punto di vista i tre ibridi consigliati per il Lazio per il 1950 sono da considerarsi privi del carattere di aridoresistenza e tale caratteristica è via via più marcata passando dall'« Ohio » all'« U. 32 » e al « Funk ».

Le esperienze del gruppo III in campagna (su terreno maggiormente esposto all'andamento siccitoso dell'annata), mentre confermano quanto si è detto dei tre ibridi nei riguardi del fattore idrico, per cui non si è lontani dal vero nel ritenere che questi tipi americani utilizzano l'umidità del terreno per lo sviluppo della parte somatica in maniera da risentire completamente gli effetti della siccità al momento della fioritura e della granigione, fanno rilevare le conseguenze dell'altro fattore della fertilità (la concimazione) sulla produttività degli ibridi americani.

* mm. di pioggia caduti in aprile=66,5; in maggio=5,4; in giugno=19,9; in luglio=00; in agosto=1,0 (Roma, Collegio Romano).

Per tutti e due i fattori la mancanza si manifesta più sensibilmente sugli ibridi che sulle varietà italiane e tra questi ultimi il più sobrio è l'indigeno.

Si noti al riguardo che le varietà e razze italiane impiegate nelle esperienze in condizioni di aridità assumono il portamento di aridoresistenza, mentre i tipi ibridi nelle medesime condizioni riducono appena la loro taglia. Basti sottolineare il caso dell'« U. 32 » che all'asciutto ha prodotto q.li/ha 73,21 di massa verde (senza spighe) contro i 20,1 q.li/ha di granella, mentre il « Merlino » irriguo con 45 q.li/ha di granella aveva poco più di 56 q.li/ha di parte somatica.

Per ultimo va tenuto conto nei riguardi degli ibridi americani della minore resistenza ai parassiti (« carbone ») e del fenomeno dell'aborto delle cariossidi apicali della pannocchia per mancata fecondazione.

I risultati ottenuti in queste prove orientative permettono una breve discussione anche sull'investimento più idoneo in funzione delle disponibilità idriche e minerali del terreno.

Sin dal 1937 Tommasi (« Aspetti della concimazione del granoturco ». *Pubblicaz. n. 330* della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma) mise in evidenza l'enorme importanza di tali correlazioni sulla produzione granellare del mais, ed elaborò una tabella di coordinamento fra la concimazione e gli altri fattori di produzione del granoturco. I concetti direttivi del Tommasi ed i risultati di queste prove, mentre suggeriscono una sperimentazione specifica sull'argomento, che verrà da noi eseguita nella prossima stagione, danno modo di criticare gli investimenti realizzati in funzione dei vari gruppi di prove eseguite :

Gruppo I. — L'investimento di 4,32 piante a m² è risultato buono e forse è aumentabile a 4,5-5 piante per gli ibridi e a 6 piante per gli italiani.

Gruppo II. — Parcelle irrigue: l'investimento di 4,32 piante a m² è risultato buono ma è preferibile ridurlo a 4 piante.

Parcelle asciutte: l'investimento realizzato è risultato eccessivo e andrebbe ridotto sulle 3 piante a m².

Gruppo III. — Presupponendo sempre una buona concimazione, l'investimento realizzato per gli ibridi americani è risultato naturalmente eccessivo e, nei limiti dell'annata 1950 molto scarsa di precipitazioni e quindi inadatta alla coltura asciutta del mais, l'investimento dovrebbe scendere a 1,5-2 piante a m². Per il « Merlino » e l'indigeno il migliore investimento dovrebbe essere di 2-3 piante a m².

RIASSUNTO

Vengono esposti i dati di produzione di cinque ibridi dentati americani e di tre varietà italiane a fecondazione libera, tutti con un investimento medio di 4.32 piante a m², coltivati con trattamenti fertilizzanti (acqua e concimazione) diversi. Si notano i vari comportamenti dei singoli tipi di mais ai fattori della fertilità durante il ciclo vegetativo e vengono discussi i dati di produzione e le osservazioni fatte. Gli ibridi hanno notevoli capacità produttive se messi in ottime condizioni di fertilità e in tal caso superano per resa, a parità di investimento unitario di piante, le varietà italiane provate in queste indagini.

La deficienza o la mancanza dell'acqua e della fertilità chimica pongono il livello produttivo di essi al di sotto di quello delle varietà italiane.

Sono quindi completamente privi del carattere di adattabilità e di aridoresistenza, in quanto la loro accentuata attività fotosintetica esaltando il catabolismo esaurisce le disponibilità idriche prima della fioritura e della granigione.

Nei limiti di tale caratteristica e di questo studio orientativo, i dati fenologici ottenuti per l'« Ohio M. 15 » lo indicano come il più adattabile rispetto agli altri all'aridità del clima e del terreno, probabilmente a causa di qualche linea parentale aridoresistente.

Vengono quindi segnalate la grande recettività di tutti i cinque ibridi al « carbone » e l'aborto delle cariossidi apicali per mancata fecondazione; e viene discusso l'investimento unitario più idoneo per effetto delle disponibilità idriche e minerali della cultura.

SUMMARY

ORIENTATIVE TRIALS WITH AMERICAN HYBRIDS AND ITALIAN VARIETIES OF MAIZE

FACTORS OF FERTILIZATION AND PRODUCTIVITY

by FELICE LANZA

The data of production are given for five American hybrids and three Italian varieties of maize, freely fertilized, all with an average of 4.32 plants for m², cultivated with various fertilizing treatments (water and fertilizers). The varied behaviour of the single types of maize are noted

for the factors of the fertility during the vegetative cycle; and the data of the production and the observations made are discussed. The hybrids have striking productive capacity if put in the best conditions of fertility and in such a case surpass the Italian varieties tested in these investigations.

The deficiency or the lack of water and of chemical fertility brings the productive level of the hybrids below that of the Italian varieties.

They are therefore completely deprived of the character of adaptability and of drought resistance, inasmuch as their accentuated photosynthetic activity by increasing the catabolism exhausts the water supplies before the flowering or formation of the caryopses.

Within the limits of such characteristics and of this orientative study, the phenological data obtained for the Ohio M 15 indicate it as the most adaptable, in comparison to the others, to dryness of climate and of the soil, probably because of some drought-resistant parental lines.

The great receptivity of all the five hybrids to smut and the abortion of the apical caryopses through fertility failure are pointed out.

ETTORE BOTTINI

L'APPLICAZIONE DEL FREDDO ARTIFICIALE ALLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI DEPERIBILI NEGLI STATI UNITI D'AMERICA *

NOTA III. - La tecnica frigorifica per la conservazione dei prodotti animali

Da qualche tempo la conservazione degli alimenti animali negli Stati Uniti d'America si è orientata verso il congelamento, applicandolo però quasi esclusivamente al pesce, quando in Europa già da un pezzo si applicava alla carne. Ben presto però anche in America la conservazione della carne per congelamento ebbe il sopravvento, come risulta dal seguente prospetto, che riporta i quantitativi di carne, pesce e pollame conservati nel 1945:

pesce	100.000 tonn.
carne	160.000 »
pollame	110.000 »

È difficile prevedere ciò che riserba il futuro all'industria del congelamento in genere, ma dato che i prodotti congelati nei riguardi del sapore, colore e contenuto vitaminico sono senz'altro superiori ai prodotti conservati con altri mezzi, è logico prevedere che il congelamento diventerà il più importante sistema di conservazione dei prodotti alimentari deperibili. Lo conferma anche l'attuale diffusione negli Stati Uniti dei frigoriferi domestici con scomparti per i prodotti congelati nonchè l'interesse sempre maggiore dei consumatori verso i prodotti congelati pronti per l'uso.

* Relazione sulla missione compiuta negli Stati Uniti d'America nei mesi di agosto-settembre 1950

Esporrò prima l'industria del congelamento delle carni, poi quella del congelamento del pollame con un cenno sulla conservazione delle uova, del latte e dei prodotti caseari, ed infine l'industria del congelamento del pesce.

I. — CONGELAMENTO DELLE CARNI

Questa industria ha avuto inizio nella Nuova Zelanda col principale scopo di conservare in buone condizioni il castrato durante il suo trasporto in Europa. Già nel 1891 si esportarono nella Nuova Zelanda 2.153.000 carcasse di castrato congelato.

Attualmente la maggior parte della carne congelata si produce nella zona di Chicago e in minori quantità a Kansas City, Omaha, Sioux City, Indianapolis, nella Vallata di Santa Clara, ecc. Il congelamento si effettua in genere in celle mantenute a $-15 \div -25^{\circ} \text{C}$, senza circolazione di aria con metodi simili a quelli usati in Europa. In queste condizioni, dato che l'aria relativamente ferma è cattiva conduttrice del calore, il congelamento è lento e spesso richiede più giorni. Prima del congelamento le carcasse si conservano per qualche tempo avvolte in tele umide: in tal modo la superficie si mantiene più liscia ed il grasso conserva un miglior aspetto. La carne congelata viene generalmente conservata a -18°C .

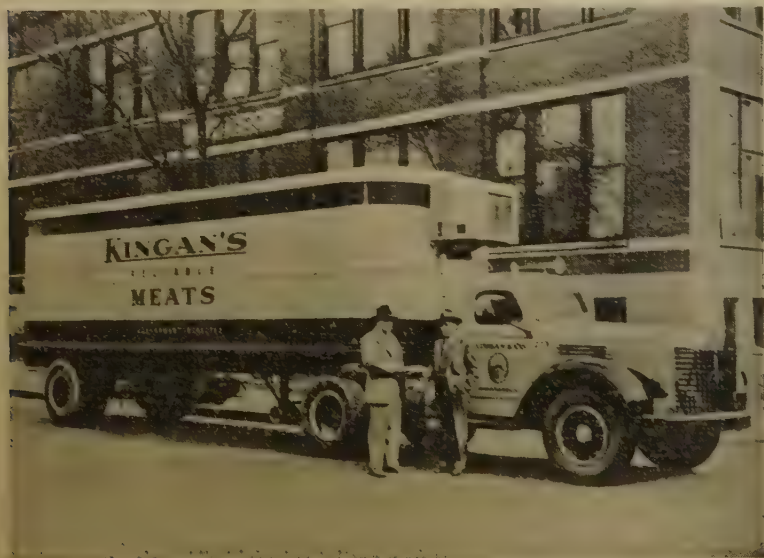


FIG. 1. — Camion frigorifero per il trasporto della carne.

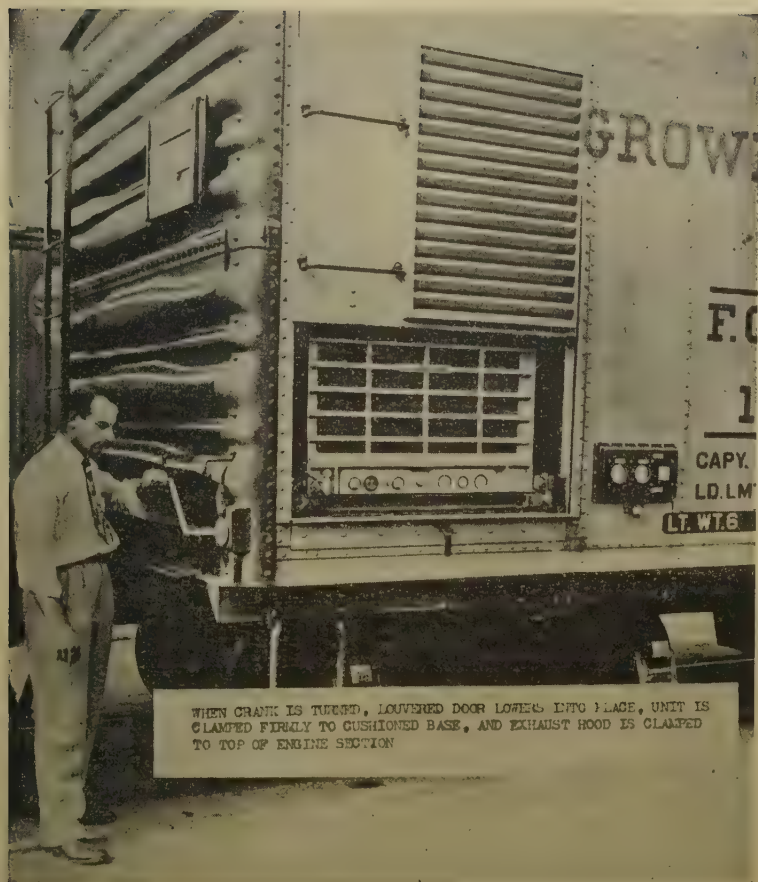


FIG. 2. — Carro frigorifero raffreddato con gruppo Thermo-King.

cioè a temperatura più bassa di quella usata in Europa: in tal modo trattiene maggiormente il colore e il sapore. Il trasporto si fa sempre a mezzo di camions frigoriferi (fig. 1) o di vagoni con gruppo frigorifero (figg. 2 e 3).

Negli Stati Uniti d'America si sta sempre più diffondendo la preparazione di carne pronta per il consumo («table ready meats»), cioè di carne già cotta e condita con salse, che viene conservata allo stato congelato sino al momento del consumo.

Ecco i più importanti stabilimenti visitati, specializzati in questa lavorazione.

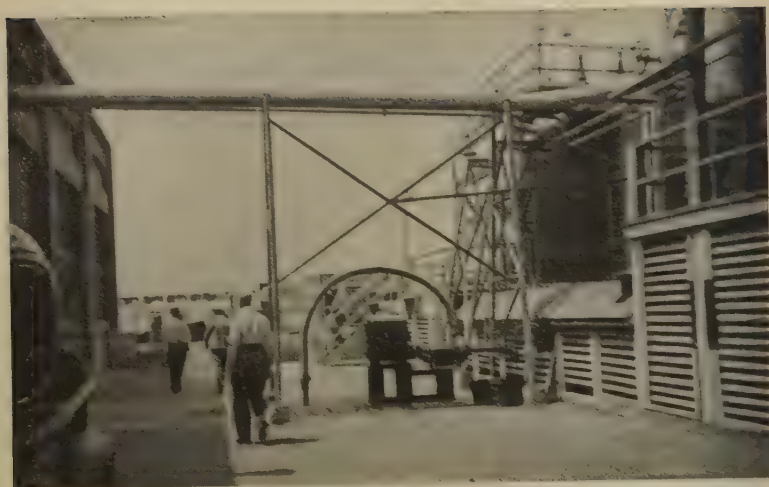


FIG. 3. — Stazione di preraffreddamento dei vagoni a S. Bernardino (California).

Kray Meat Packing Co., St. Louis (Missouri).

Visitata il 15 agosto.

In questo impianto si opera la macellazione e la lavorazione dei maiali che provengono da un'area nel raggio di 80 km. Gli animali sono generalmente trasportati su camion della capacità di circa 90 capi. Durante il trasporto si ha in genere un calo del 2-5 %. La macellazione avviene nel solito modo. Dopo il salasso, che dura almeno 10 minuti, le carcasse passano in un bagno d'acqua a 50° C. e immediatamente dopo sono raffreddate per una notte a 20° C. indi sono tagliate. Il lardo viene lasciato nel sale per 7-10 giorni a 24° C. e poi affumicato per 24 ore a 45° C. Quindi viene affettato, le fette sono avvolte in cellophane e impaccate in scatole della capacità di 12-13 fette, ciascuna del peso di 1 1/2 Kg. La carne viene in parte conservata per brevi periodi a 4-5° C sino al consumo; in parte viene congelata a — 10° C. Tutta la lavorazione è meccanica. Nell'impianto si fa anche la lavorazione della carne di bue in scatola.

Locker Plant of the Federal Cold Storage Co., Kansas City (Missouri).

Visitata il 17 agosto.

Questo stabilimento concede in affitto delle celle per la refrigerazione e il congelamento delle carni. Le prime sono mantenute a 0° C.; le seconde a — 25° C. Il raffreddamento avviene per diretta espansione di ammoniacca con un compressore verticale Frick da 360 giri al minuto, coadiuvato da una forte circolazione di aria a mezzo di ventilatori.

Il prezzo annuo di affitto è di 75 dollari per 1 m³ di spazio refrigerato.

Attualmente i locatori sono in numero di 1144 e dispongono presso lo stabilimento delle attrezzature necessarie al taglio delle carni, all'affumicatura, alla sterilizzazione, all'imballaggio.

Armour Company, South San Francisco (California).

Visitata il 28 agosto.

Questa Società opera la macellazione e la squartatura del bestiame (bovini, ovini, suini). La capacità giornaliera di lavorazione è di 80 bovini, 700 suini, e 400 ovini.

Tutti questi prodotti sono congelati a -15°C . e poi conservati allo stato congelato a -10°C . Le ghiandole sono congelate con ghiaccio secco appena asportate e quando raggiungono una sufficiente quantità sono spedite per aereo ai laboratori della Società in Chicago.

American Meat Institute: Lucky Stores, San Leandro (California).

Visitata il 29 agosto.

Fa parte di un'organizzazione che possiede 32 distributori «selfservice» nei diversi distretti. Nello stabilimento visitato si prepara la carne a fette «pronta per la tavola» (ready-for-table meat) in scatole etichettate portanti il peso netto e il costo. Questo tipo di carne è sempre più ricercato sia per le comodità che offre sia per il prezzo molto modesto. Lo stabilimento comprende una sala di lavorazione mantenuta a 6°C , una sala d'imballaggio a $4^{\circ}\text{--}5^{\circ}\text{C}$, ed una cella frigorifera a $0\text{--}2^{\circ}\text{C}$, per la conservazione del prodotto sino alla richiesta. Per evitare la decolorazione della carne, specie quella cotta, si cerca il più possibile di lavorare nella semi-oscurità e d'impaccare rapidamente la carne nel cellophane, perchè la presenza di troppa aria può seccare e decolorare il prodotto. Siccome la conservazione di queste carni anche se mantenute sotto 0° non è di lunga durata, si procura di commisurarne la produzione al consumo. Tutte le attrezzature sono mantenute molto pulite mediante abbondanti lavaggi con acqua e sapone.

Swift & Co., Chicago (Illinois).

Visitata il 14 settembre.

È una organizzazione cooperativa costituita nel 1875, allo scopo di controllare il commercio del bestiame per valorizzarlo e utilizzarlo nel miglior modo. Bisogna infatti tener presente che i $2/3$ del bestiame (e per i bovini sino l'80 %) sono prodotti nelle regioni ad ovest del Mississippi, mentre circa i $2/3$ della carne è consumata ad est del fiume. In queste condizioni o il bestiame vivente o la carne macellata devono essere trasportati dalle regioni ad ovest del Mississippi alle regioni situate ad est. A tal fine questa Cooperativa ha disposto una rete di distributori (nelle grandi città vi sono circa 300 spacci) che ricevono direttamente dal centro di macellazione il loro fabbisogno giornaliero a mezzo della ferrovia o di trasporti su strada, in ogni caso con mezzi refrigerati di proprietà della Cooperative. Per la prerrefrigerazione e l'inghiacciamento dei carri occorrono annualmente più di 335.000 tonn. di ghiaccio; per il reinghiacciamento durante il trasporto ne sono richieste circa 111.220 tonn. Ogni anno vengono spediti circa 96.000 carri frigoriferi carichi di prodotti deperibili. Ogni carro fa in media 18 viaggi e percorre approssimativamente 50.000 Km. In molte zone gli agricoltori si sono organizzati in Cooperative che operano direttamente la spedizione del bestiame vivo ai mercati dove gli animali sono scaricati, nutriti, lavati e tenuti sino all'acquisto da parte degli stabilimenti di macellazione che fanno parte del complesso Swift.

Il bestiame che arriva sui mercati viene ispezionato da un funzionario governativo che ha la facoltà di chiudere quell'impianto che non rispetta le norme sanitarie. Altre tre ispezioni vengono effettuate sugli animali morti esaminando le ghiandole della testa e del collo, i visceri e le carcasse. Si stima che i $2/3$ di tutti gli animali macellati passino per queste ispezioni; l'altro terzo è macellato e consumato localmente.

Il bestiame è diviso in tre gradi: primo, scelto e buono. Il primo grado costa 65 dollari al q.le; quello buono da 50 a 52 dollari. Attualmente il fabbisogno giornaliero della città di Chicago è di 16-20.000 capi bovini, da 9 a 16.000 capi suini e poco bestiame ovino.

Il centro di Chicago ha una capacità oraria di macellazione di 150 capi bovini e di capi suini. Una parte della carne macellata viene consumata entro 24-72 ore dopo la macellazione; durante questo tempo si conserva a 5° C in cella sterilizzata con ozono. Un'altra parte viene congelata rapidamente a — 35° C; infine una piccola quantità si cuoce e si sottopone ad un successivo congelamento.

La sala macchina è composta da 4 compressori orizzontali ad ammoniaca della Ball Ice Manufacturing Co. di St. Louis di cui un compressore è da 375.000 frig/ora e un compressore da 300.000 frig/ora. Vi sono due sistemi diversi di raffreddamento: 1) mediante circolazione di salamoia a — 8° C; 2) per diretta espansione di ammoniaca a — 16° C. Vi è pure un impianto per fabbricazione di ghiaccio della capacità di 80 tonn. al giorno.

The Slaughterhouse of Rockinam (Filadelfia).

• Visitato l'11 agosto.

Questo macello appartiene a mille agricoltori di 25 paesi della Virginia. Settimanalmente vengono uccisi 100 capi bovini e 1000 capi suini. L'impianto è di costruzione recente e pertanto è provvisto di moderne attrezzature per la refrigerazione e il congelamento delle carcasse, per la raffinazione del grasso e per l'utilizzazione di tutti gli scarti della lavorazione. Si è anche iniziata la lavorazione di carni pronte per la tavola.

II. — CONGELAMENTO DEL POLLAME E CONSERVAZIONE DELLE UOVA

L'industria del congelamento del pollame è molto sviluppata negli Stati Uniti d'America in seguito all'elevato consumo: si calcola un consumo annuo medio di 15 kg. pro-capite, mentre in Europa si scende al disotto di 1,5 kg. Un'altra ragione che giustifica tale industria sta nel fatto che nel medio Ovest la produzione del pollame è stagionale, da agosto a gennaio, periodo in cui la quantità prodotta supera il consumo. Tutto il pollame che si trova sul mercato proviene da grandi stazioni d'allevamento che marciano in parallelo con gli stabilimenti di congelamento. Spesso gli stabilimenti che esercitano una tale industria possiedono allevamenti propri di pollame (sino di 20.000 capi) che viene opportunamente nutrito, specie nelle due o tre ultime settimane al fine di dare un prodotto migliore per il congelamento. Attualmente si producono circa 700 milioni di polli, 44 milioni di tacchini, 20 milioni di anitre, 2 milioni di oche particolarmente negli Stati di Delaware, Maryland, Virginia, Texas, California, Nebraska, Iowa, Missouri, Minnesota, Illinois, Indiana, Utah, dove si fanno sino a tre allevamenti all'anno ciascuno della durata di 12-14 settimane.

Il congelamento del pollame cominciò nel 1865 quando Robbins del Fulton Market di New York City congelò del pollame con ghiaccio e sale. Con lo stesso sistema più tardi nel 1870 furono congelati nel Wisconsin 6 carri di polli che vennero spediti sul mercato di New York.

Per parecchi anni il pollame destinato al congelamento venne imballato in barili ed in casse di legno di varia grandezza; poi il commercio si orientò verso cassette di latta della capacità sino di 12 capi disposti in

un solo strato, ciò che consente una più libera circolazione di aria e quindi un più rapido congelamento.

Un altro miglioramento è stato recentemente introdotto in questa industria nel 1943 e cioè lo sventramento del pollame prima del congelamento. Questa pratica si riteneva un tempo nociva in quanto Pennington nel 1911 aveva stabilito che il pollame sventrato si decompone più rapidamente di quello non sventrato.

Oggi l'applicazione delle nuove tecniche della prerrefrigerazione e del congelamento hanno permesso di modificare, anzi addirittura di capovolgere le opinioni in proposito. Questa pratica permette anche di realizzare un risparmio del 25 % nelle spese di congelamento, conservazione e trasporto; permette l'impiego di imballaggi più leggeri, e consente infine con l'esame dei visceri, di scartare dei soggetti apparentemente sani, ma in realtà inadatti all'alimentazione umana. I metodi di lavorazione, congelamento e conservazione del pollame sono simili a quelli usati in Europa, con la differenza che negli Stati Uniti d'America si osserva in tutte queste basi una meccanizzazione molto spinta. I polli appesi per le zampe agli uncini in una catena mobile, giungono agli addetti che con un coltello tagliano con un colpo netto la vena jugulare sul lato sinistro della gola. Indi passano per pochi secondi in un bagno di acqua a 72-80° C.; che ammorbidisce le penne e le piume che sono poi rimosse con un'azione di sfregamento. Nelle aziende più moderne si usa a tal fine un tamburo girevole ad alta velocità che porta molte appendici di gomma provviste di coppette succhiatrici. Esso svolge una doppia azione: sfregante e succhiante per cui anche le più fini piume sono facilmente rimosse.

Dopo la spiumatura, completata a mano e con la fiamma, gli animali vengono sottoposti all'operazione di sventramento: meccanicamente vengono portati sopra un lungo tavolo (fig. 4) dove si opera un'incisione nella parete addominale posteriore, giusto per permettere la fuoruscita dei visceri che sono subito esaminati. Contemporaneamente si tagliano la testa, il gozzo e le zampe.

In un altro tavolo le frattaglie (cuore e fegato) sono separate dai visceri, e dopo essere abbondantemente lavate vengono avviluppate in carta sottile impermeabile e rimesse nella cavità vuota del soggetto. A questo punto gli animali sono prerrefrigerati in acqua ghiacciata per alcune ore, asciugati, avviluppati in carta paraffinata e sistemati in cassette di latta da 15, 30, 50 kg. che possono passare al congelatore. Molto diffuso è l'impiego dei Multiplate Freezer Birdseye a — 20° C. — 30° C. con o senza circolazione di aria.

Per conservazioni di lunga durata alla stato congelato occorre impiegare per l'imballaggio un materiale assolutamente impermeabile e mantenere una temperatura il più possibile bassa e costante, a — 15° C.

Più recentemente si è suggerita questa linea di lavorazione: pulitura, congelamento, conservazione, scongelamento, sventramento e ricongela-

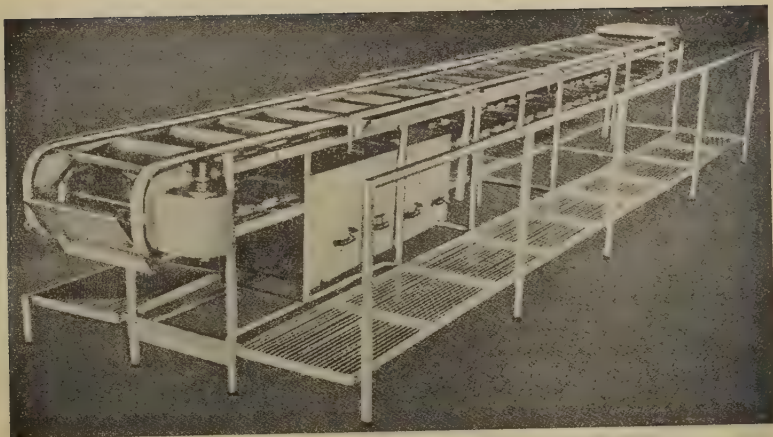


FIG. 4. — Tavola d'ispezione nella lavorazione del pollame.

mento; ciò permetterebbe di estendere molto il periodo di utilizzazione di un impianto di sventramento e di ridurre perciò il sovracarico. Però gl'industriali sono riluttanti a seguire questo schema di lavorazione, perchè temono che il prodotto risultante non sia di alta qualità e che il doppio trattamento frigorifero raggiunga prezzi proibitivi. Attualmente si stanno facendo molti progressi nella preparazione di pollame pronto per la tavola.

Anche l'industria della conservazione delle uova è sorta negli Stati Uniti d'America per la necessità di equilibrare la produzione col consumo. Un'altra circostanza che ne ha favorito lo sviluppo è l'elevata percentuale di scarto della produzione primaverile (costituito da uova troppo piccole o sporche o rotte) che deprimerebbe fortemente i prezzi al mercato.

Negli Stati Uniti d'America sono ammessi le seguenti qualità standard di uova.

1) Qualità *AA*: Il guscio deve essere pulito, intatto e normale. La camera d'aria non deve eccedere 3,2 mm. di altezza. Il bianco dev'essere chiaro e il tuorlo ben centrato ed esente da difetti visibili.

2) Qualità *A*: Il guscio deve essere pulito ed intatto. La camera d'aria non deve eccedere 6,4 mm. di altezza. Il bianco deve essere chiaro e abbastanza compatto di modo che il tuorlo appaia abbastanza ben centrato. Il tuorlo dev'essere praticamente esente da difetti visibili.

3) Qualità *B*: Il guscio deve essere pulito, intatto e può essere leggermente anormale. La camera d'aria non deve eccedere 9,6 mm. di



Fig. 5. — Stabilimento per il congelamento del pollame, Modesto (California).



Fig. 6. — Stabilimento per il congelamento del pollame, Modesto (California).

altezza. Il bianco deve essere chiaro e il tuorlo può apparire un pò fuori centro.

4) Qualità C: Il guscio deve essere pulito, ma può presentare qualche anormalità. La camera d'aria può superare 9,6 mm. di altezza. Il bianco può essere poco consistente ed il tuorlo apparire fuori centro. Il tuorlo può essere scuro, allargato e può dimostrare un lieve sviluppo di germi. Rispetto al peso le uova vengono così classificate:

Jumbo	peso circa 85 gr.
Molto grosse	» 76 »
Peewe	» 42 »
Grosse	» 68 »
Mediane	» 60 »
Piccole	» 51 »

La conservazione delle uova si fa per refrigerazione e per congelamento. Alla refrigerazione si destinano solo uova freschissime. Pertanto la prima operazione è una cernita accurata. Poi le uova sono oleate con olio caldo (che penetra meglio) e infine passate nelle celle di conservazione a — 1° C. con una umidità del 90-95 % (in Europa la conservazione delle uova in frigorifero si effettua a 0° C. con un'umidità dell'80-82 %). Generalmente la sterilizzazione delle celle è raggiunta per ozonizzazione.

Il congelamento delle uova risale al 1889, anno in cui furono congelate 100 cassette di 4 kg. ciascuna di tuorli d'uova. Però l'industria si è affermata in tempi relativamente recenti, quando si è compreso che l'alto grado di perfezione del prodotto congelato si ottiene solo con l'eccellente qualità del prodotto di partenza.

Per dare un'idea dell'importanza che ai fini del congelamento si attribuisce alla qualità delle uova, basti accennare che l'Extension Service, University of Missouri, College of Agriculture, Columbia (Missouri), raccomanda di trattare le uova come il latte (Handle eggs like milk: they are perishable) ed ha emanato una serie di norme per la produzione di uova di qualità.

Grazie a questi sforzi si è passati da 100.000 tonn. di uova congelate nel 1935 a 150.000 congelate nel 1945 e l'incremento prosegue ancora.

Gli impianti di congelamento delle uova sono localizzati specie nel medio Ovest e nel Sud-Ovest dove esiste la maggiore produzione di pol-lame. Ecco nelle sue linee schematiche il processo per il congelamento delle uova.

Appena giunte allo stabilimento le uova sono poste in celle a 0° C. sino al momento della speratura e della rottura del guscio, che avvengono in locali mantenuti a temperatura non superiore ai 12° C. Estrema cura dev'essere posta nel separare i minuti pezzi di guscio dall'uovo perchè essi sono una sorgente prolifica di contaminazione batterica. Le uova separate dal guscio si raccolgono in numero di tre in apposite tazze, vengono esaminate per svelare ogni eventuale odore estraneo od anormalità di

colore, indi si passano ad un mescolatore che li riduce ad una massa omogenea evitando di emulsionarli all'aria. In qualche caso vengono lavorati separatamente gli albumi e i tuorli. In questo caso i tuorli vanno sottoposti ad uno speciale trattamento prima del congelamento, altrimenti danno un prodotto gommoso. Questo trattamento consiste nell'aggiunta di sale (30 gr. per litro di tuorlo) se i tuorli debbono essere usati per preparare maionese o salse, o di zucchero (50 gr. per litro di tuorlo) se debbono essere usati in pasticceria, per creme ghiacciate ecc. Molti allo zucchero preferiscono la glicerina perchè questa fa aumentare maggiormente il volume della pasta durante la fermentazione ed anche perchè mantiene più a lungo la freschezza per l'avidità della glicerina verso l'umidità. Si usa anche il miele o lo sciroppo di granturco.

Il congelamento avviene in latte della capacità di 15 kg. alla temperatura di -20° C. in congelatori a tunnel, od a piastre, con o senza circolazione di aria. La conservazione si effettua a -15° C.

Secondo le disposizioni federali le uova congelate intere devono contenere un minimo del 25,5 % di residuo solido, e i tuorli congelati devono contenere un minimo del 43 %.

Il trasporto delle uova fresche si opera sempre con camions refrigerati a $9-10^{\circ}$ C.

Ecco i principali impianti visitati:

Rockingham Poultry Marketing Cooperative, Broadway (Virginia).

Visitata l'11 agosto.

Questo impianto ha la capacità di preparare e congelare 2000 polli all'ora. La lavorazione è distribuita in tre piani, che sono equipaggiati con le più moderne attrezzature. Il pollame giunto allo stabilimento viene nutrito per tre giorni con razioni ricche, allo scopo di ottenere un aumento di peso del 3-4 %. Dopo l'uccisione i polli passano prima in una vasca con acqua calda a $45-50^{\circ}$ C, poi attraverso ad una serie di macchine spiumatrici e pulitrici e in ultimo in un bagno di acqua ghiacciata per 2-4 ore. Alla fine di questi trattamenti il pollame perde il 20 % del suo peso iniziale. A questo punto viene avvolto in carta paraffinata o in cellophane e sistemato in cassette del peso netto variante da 40 a 60 Kg. Il congelamento avviene a -18° C in congelatori Frick a corrente di aria ed espansione diretta di ammoniaca e richiede circa 24 ore.

Chester B. Franz Company Inc., St. Louis (Missouri).

Visitata il 14 agosto.

Questa Ditta, fondata nel 1897, da emigranti di origine sassone, si occupa della conservazione e del commercio del pollame e delle uova.

Possiede una fattoria sperimentale a Mammoth Spring, nell'Arkansas nella quale si allevano 12.000 tacchini e 12.000 faraone. In un'altra fattoria alleva 1500 polli e 2000 faraone ed inoltre finanzia allevamenti presso privati. Questa Ditta ha delle succursali nel West Plains, nel Maintain Grove, a Cabool nel Missouri e a Pocahontas, nell'Arkansas. In alcuni anni ha commerciato prodotti per 15.000 tonn.

Seymons Packing Co., Topeka (Missouri).

Visitata il 17 agosto.

È uno stabilimento per la lavorazione delle uova e vi sono interessati circa 20.000 agricoltori. Le uova vengono raccolte due volte alla settimana da alcuni centri dislocati nei luoghi di produzione che le convogliano allo stabilimento di lavorazione in casse da 25 Kg. Quivi le uova vengono anzitutto sottoposte alla cernita con i metodi usuali e poi alla oleatura con «Eureka White Oil» prodotto dalla Standard Oil Company, scaldato a 35° C. La capacità della macchina oleatrice è di 25 casse per ora. Le uova incassate sono quindi passate nelle celle frigorifere a $-1 + 2^{\circ}\text{C}$ con un'umidità del 90 %. Onde mantenere questa elevata umidità le casse subiscono preventivamente un bagno in acqua contenente un antisettico. Inoltre durante la conservazione si provvede ogni tanto a spruzzare acqua nella cella. Si calcola che per 6 mesi di conservazione sia necessario mezzo chilogrammo di acqua per cassa. Con queste precauzioni in sei mesi di conservazione non si nota praticamente alcuna perdita di peso. La capacità delle celle frigorifere è di 15.000 casse.

San Diego Cooperative Poultry Association, San Diego (California).

Visitata il 21 agosto.

È una Cooperativa costituita da 42 anni, comprendente 2200 membri, che si occupa unicamente del commercio delle uova fresche e del pollame e fornisce ai soci le materie prime necessarie (mangimi, disinfettanti, benzina, ecc.) a un prezzo più basso del mercato. Le uova vengono raccolte due volte alla settimana nella quantità di circa 2000 casse pari a 50 tonn. e appena giunte allo stabilimento vengono conservate, sino alla richiesta, in una cella fra 10° e 15° C col 68 % di umidità. In questo stabilimento non si fa nè la refrigerazione nè il congelamento delle uova.

Poultrymen's Cooperative Association of Southern, Los Angeles (California).

Visitata il 24 agosto.

Questa Associazione provvede al commercio delle uova per conto dei soci e li rifornisce delle materie prime occorrenti. I soci sono circa 3000. Ogni settimana giungono allo stabilimento circa 2400 casse di uova (pari a 60 tonn.). L'inscatolamento in scatole di 12 uova vien fatto da 24 ragazze, ciascuna delle quali è in grado di lavorare 24-25 casse al giorno. Il costo della lavorazione è di circa 30 lire per dozzina. La Ditta non possiede alcuna attrezzatura per la conservazione frigorifera.

Olson Brothers, North Hollywood (California).

Visitata il 25 agosto.

Questa Ditta possiede 5 stazioni per la raccolta delle uova, che avviene a mezzo di camions ad aria condizionata a 10°-12° C. Il prezzo pagato dalla Società per le uova grosse è di circa 300 lire alla dozzina, per le uova medie 250 lire, per le uova piccole 150.

Le uova sono destinate alla conservazione frigorifera a 0° C. La lavorazione, effettuata da 12 ragazze, segue le linee già viste. Sono accuratamente scartate tutte le uova difettose. Le uova rotte vengono immediatamente congelate a -20°C , dopo di che sono conservate a -15°C .

Poultry Producers of Central California and Poultry Producers Plant for Eggs, Modesto (California).

Visitata il 31 agosto.

Quest'impianto appartiene alla Cooperativa Produttori Pollami della California, che possiede 3 succursali a 10-20 Km. da Modesto, nelle quali le uova sono raccolte in genere tre volte alla settimana e trasportate a mezzo di camions frigorifero al centro di Modesto. Si ricevono giornalmente circa 615 casse da 360 uova ciascuna. Le uova vengono anzitutto sperate e classificate secondo le già viste qualità stabilite negli Stati Uniti: AA; A; B e C. La sala di cernita e d'imballaggio è mantenuta nella semioscurità con aria condizionata a 18° C. I tuorli delle uova rotte sono passati al mescolatore e congelati a $-10 \div -12^{\circ}\text{C}$. Nei mesi primaverili una parte delle uova è conservata in frigorifero per 1-3 mesi, previa oleatura con l'olio a 50° C. Il freddo è generato da un compressore Westinghouse a tre cilindri di 50.000 frig/ora, alimentato con freon 12.

Turkey Dressing and Eviscerating Plant, Modesto (California).

Visitata il 31 agosto.

Questo impianto, costruito nel 1948, ha una capacità di macellazione di 315 tacchini e 600 polli all'ora (figg. 5 e 6).

Nel reparto della macellazione vi sono due linee di lavorazione con 20 operai e nel reparto della pulitura circa 40 operai.

I tacchini vengono sgozzati, senza essere prima elettricamente tramortiti, quindi passano in una vasca di lavaggio a 45°-48° C e poi a tre macchine pulitrici: una separa le piume del petto, l'altra quelle del collo e la terza quelle delle ali. Ogni macchina è provvista di abbondante acqua di lavaggio. Gli ultimi residui della peluria sono tolti a mano e bruciati a fiamma diretta. Dalla macellazione alla pulitura totale passano 8-9 minuti. Il pollame viene quindi portato in cella frigorifera e raffreddato per 12 ore a 2° C. Quindi si passa allo sventramento e all'esame delle viscere da parte di un funzionario governativo.

Quindi i tacchini sono imballati in sacchetti di pliofilm sotto vuoto, immersi in acqua a 85°-90° C (onde eliminare ogni sacca d'aria), e vengono sistemati in casse di legno in numero di 9 per cassa (peso: 60 Kg. circa). Il prodotto è poi preraffreddato per 24 ore a 0° C e infine congelato a -35°C : in queste condizioni il congelamento si completa in 24 ore. Per la conservazione si mantiene una temperatura di -25°C . Il costo totale della lavorazione e del congelamento è di 60 lire al Kg. se si tratta di polli, di 55 se si tratta di tacchini. Tutti i residui sono venduti in San Francisco e servono alla preparazione di concimi artificiali.

III. — LAVORAZIONE E CONSERVAZIONE DEL LATTE E DEI PRODOTTI CASEARI

Anche in questo campo, benchè sia stato possibile visitare solo poche Ditte, si è avuto l'impressione generale che gli S. U. siano in testa nella competizione internazionale.

I maggiori progressi sono stati realizzati nella pastorizzazione, nella omogeneizzazione, nel congelamento e nel trasporto del latte e dei pro-



Fig. 7. — Camion frigorifero per il trasporto del burro, delle uova, del formaggio e del pollame.

dotti caseari (fig. 7). Per i prodotti caseari derivati la lavorazione segue le linee già note.

Ecco i principali impianti del ramo visitati.

Chestnut Farm Dairy, Washington, D. C.

Visitata il 10 agosto.

In questo stabilimento pervengono 3200 Hl. di latte da circa 8000 fattorie in un raggio di 150 Km.: mentre una metà di queste invia direttamente il latte allo stabilimento, l'altra metà manda allo stabilimento solo crema ottenuto presso stabilimenti secondari.

Il latte naturale deve rispondere ad un standard batteriologico che stabilisce un massimo di 50.000 batteri per cc. ed una quantità di grasso del 4%. Il latte deve giungere allo stabilimento a una temperatura non superiore ai 9° C altrimenti può essere rifiutato. Giornalmente il latte è sottoposto all'esame batteriologico ed al rilievo della temperatura; la prova del grasso è fatta normalmente cinque volte al mese da un laboratorio indipendente ed il prezzo pagato al produttore dipende dalle risultanze della prova (circa L. 75 al litro se il contenuto in grasso è del 4%).

Tutto il latte è pastorizzato parzialmente col metodo SHT (short time, high temperature) che ha la capacità di 12 tonnellate/ora e parzialmente col metodo LTLT (long time, low temperature) con una capacità di 25 tonnellate/ora. Il 70 % del latte così trattato viene omogeneizzato alla pressione di 165 Kg/cm² e raffreddato sotto 2° C. Infine una parte di questo latte è vitaminizzato con vitamina D. Si prepara anche un latte grasso e una crema acida. Il latte viene messo in commercio in parte imbottigliato e in parte inscatolato. L'imbottigliamento del latte è fatto con sistemi simili a quelli usati in Europa: questo stabilimento produce 150 mila bottiglie al giorno, da mezzo litro circa. Un'altra linea di lavorazione serve a riempire 200.000 scatole

di cartone al giorno. L'illuminazione dei locali di lavorazione viene fatta con lampade sterilizzanti con risultati molto buoni. Nonostante che il prezzo del latte in scatole sia superiore al prezzo del latte nelle ordinarie bottiglie di vetro, le prime sono vendute molto di più, perchè sono di più facile maneggio e ne è più pratica la raccolta per la restituzione allo stabilimento.

Una parte del latte inscatolato viene congelato e venduto specialmente alla Marina: si conserva in ottime condizioni per 3-6 mesi.

Valley of Virginia Cooperative Milk Producers Association, Harrisonburg (Virginia).

Visitata l'11 agosto.

Questa Cooperativa consta di 2 stabilimenti: uno per la produzione del latte condensato, di quello in polvere e per la fabbricazione del formaggio, l'altro per l'imbottigliamento del latte e per la fabbricazione del burro.

Il latte in polvere si prepara con essiccatori a spruzzo della C. E. Rogers Company, Detroit (Michigan) della capacità di 5 q.li di latte per ora. Il latte condensato si ottiene con un concentratore della Buffalo Foundry and Machine Company-Buffalo (New York).

The American Butter Company, Kansas City (Missouri).

Visitata il 17 agosto.

In questo stabilimento si raccoglie la crema del latte, che viene anzitutto suddivisa in tre qualità: la prima qualità serve alla preparazione del burro migliore; quella più scadente serve per ottenere un burro di seconda qualità dopo neutralizzazione, pastorizzazione e filtrazione (questo burro viene addizionato di acido citrico nella dose di 8 gr/q.le).

Una parte del burro è imballato direttamente in cassette di cartone da 15 Kg. il restante è preparato per la vendita al dettaglio.

The Aines Farm Dairy Company, Kansas City (Missouri).

Visitata il 17 agosto.

È uno stabilimento di nuova costruzione, attrezzato con le macchine più moderne, che riceve giornalmente 100 tonn. di latte. Il trattamento del latte consiste nella usuale pastorizzazione in 2 impianti STHT della capacità di 6 tonn/ora ciascuno, e nella omogeneizzazione con 2 omogeneizzatori Gaulin. La maggior parte del latte viene anche vitaminizzato.

Fortemente meccanizzata è la linea per l'imbottigliamento (circa 85 % del latte) e per l'inscatolamento.

Artic Ice Cream Company, Kansas City (Missouri).

Visitata il 17 agosto.

È uno stabilimento provvisto di macchinario moderno, che lavora giornalmente 160 Hl., di cui una parte viene congelato. La linea di lavorazione è la seguente: Il latte e la crema vengono pastorizzati con pastorizzatori continui Cherry-Burrell a 65° C per 30 minuti (questi pastorizzatori lavorano 600 litri/ora). Anche in questo stabilimento gli omogeneizzatori lavorano alla pressione di 165 Kg/cm². Infine una parte del latte viene preraffrigerata a 2-4° C e poi congelata.

John Oosten's Dairy Farm, Norwalk (California).

Visitata il 2 agosto.

Questa Ditta lavora il latte di propria produzione nella quantità di circa 10 tonn. giornalieri. La mungitura si fa a macchina e richiede circa 4 ore. Dopo ogni mungitura le macchine sono subito pulite e sterilizzate a mezzo di vapore. Il latte appena prodotto è filtrato e raffreddato in una vasca a 0° C mediante diretta espansione di Freon 12. Infine il latte passa meccanicamente nei serbatoi montati su camions e viene trasportato alle cremerie.

Knudsen Creamery Company, Los Angeles (California).

Visitata il 22 agosto.

È un moderno stabilimento che raccoglie giornalmente 250 tonn. di latte da 85 fattorie e da molte cremerie della regione, lo pastorizza e lo distribuisce quasi tutto in scatole di cartone. Il trattamento del latte è quello normale usato nei maggiori stabilimenti caseari americani. Il pastorizzatore ha la capacità di 4 tonn. per ora. Lo stabilimento produce anche burro e formaggio, quest'ultimo nella quantità di 200 tonn. per settimana. Questi prodotti prima della vendita sono conservati ad 1-2° C. Lo stabilimento possiede propri laboratori di ricerca, una cremeria e propri veicoli per la distribuzione ai dettaglianti.

The California Milk Transportation Company, Los Angeles (California).

Visitata il 24 agosto.

Questa Società è specializzata nel trasporto del latte dalle fattorie della zona di Los Angeles alle diverse cremerie della città. A questo scopo dispone di 20 camions con serbatoi, ciascuno da 110-130 q.li, provvisti di pompe della capacità di 350 q.li per ora. La Società trasporta giornalmente circa 720 tonn. di latte. Il produttore paga L. 130-150 per il trasporto di 1 q.le di latte alla cremeria.

The Challenge Cream and Butter Association, Los Angeles (California).

Visitata il 25 agosto.

È uno stabilimento dove si effettua la raccolta, la pastorizzazione e l'imbottigliamento del latte, la fabbricazione del burro e della crema ghiacciata.

La lavorazione del latte è quella già vista altrove; la sua distribuzione avviene in scatole di cartone. La quantità giornaliera di burro impaccato è di 40 tonn.

La crema ghiacciata viene prodotta in 6 congelatori continui Cherry-Burrel nella quantità di 4000 tonn. annue. Lo stabilimento possiede ancora: due pastorizzatori Cherry-Burrel da 48 tonn. per ora; due chiarificatori De Laval; 3 riempitori Canco e 2 Pure Pak per scatole di cartone. Il prezzo pagato agli agricoltori per latte contenente 2,80 % di grasso è di circa 46 lire per litro; con 3,50 % di grasso 56 lire; con 4 % di grasso 64 lire; con 5 % di grasso 78 lire.

The Golden State Co., Ltd., San Francisco (California).

Visitata il 28 agosto.

Questa Società possiede otto impianti di lavorazione del latte e 51 depositi. Essa produce: 16 tipi di latte e di crema, 6 tipi di burro, 15 tipi di formaggio, 18 tipi di crema ghiacciata, ecc. Lo stabilimento possiede dei ben attrezzati impianti sperimentali e moderni laboratori di ricerca.

L'impianto frigorifero, di recente costruzione, comprende due coppie di macchine: ogni coppia comprende un compressore Booster da 4 cilindri a 895 giri per

minuto e un compressore per il secondo stadio a 4 cilindri a 635 giri al minuto. Fra gli speciali prodotti caseari della Ditta ricordiamo: 1) il latte in polvere sgrassato, ottenuto pastorizzando il latte magro a 65° C. per 20 secondi, evaporandolo a 35° C. con un vuoto di 4 cm., seccandolo a 50° C. ventilandolo a 65° C. e infine raffreddandolo immediatamente a 25° C. nel vuoto; 2) una polvere di latte dietetica con molta proteina, poco grasso e poco lattosio; 3) un latte sgrassato parzialmente e addizionato di vitamina A e D.

The Borden Dairy Company, San Francisco (California).

Visitata il 31 agosto.

È il più grande stabilimento del genere di San Francisco e possiede 35 distributori all'ingrosso e 178 al dettaglio. Giornalmente giungono allo stabilimento 100 tonn. di latte, che viene venduto nella città.

Il trattamento del latte è il solito: pastorizzazione a 65° C. per 15 secondi in due pastorizzatori Cherry-Burrell, omogeneizzazione e imbottigliamento o inscatolamento. Per i bisogni dell'Esercito si prepara il latte congelato a -20° C. che si conserva per 2 o 3 mesi.

Golden State Company, San Francisco (California).

Visitata il 1° settembre.

Questo impianto si occupa della lavorazione e della distribuzione del latte e della crema ghiacciata (Ice cream). La sua capacità di lavorazione è di 52-60 tonn. di latte al giorno e di 15.000 tonn. di ice cream all'anno. Possiede 26 distributori all'ingrosso e 53 al dettaglio. Il latte giunge allo stabilimento a temperatura inferiore ai 9° C., è raffreddato immediatamente a 4° C. in refrigeranti a piastre metalliche ed è così conservato sino alla pastorizzazione. Questa si effettua previa omogeneizzazione a 65° C. per 16 secondi: la capacità del pastorizzatore è di 65 q.li per ora.

Nello stabilimento si preparano anche numerose qualità di ice cream mediante la crema di latte e il latte condensato che proviene dalle creamerie situate in un raggio di 250 Km. Questo materiale viene mescolato con lo sciroppo, indi pastorizzato e raffreddato a 0° C. Quindi si aggiungono gli stabilizzanti, i coloranti e le essenze e infine si congela in congelatori a lavoro continuo. Queste operazioni, tutte meccaniche, sono completate con il riempimento di recipienti da 10 Kg., in scatole di cartone da mezzo Kg. di coppe, ecc. La sala macchine presenta compressori York U.S.A. Boosters, compressori De La Vergne e Vilter Horizontal D. A.

Consolidated Dairy Products Co., Seattle (Washington).

Visitata il 6 settembre.

Questo stabilimento si occupa dell'imballaggio e della vendita del burro, costituito dall'eccedenza delle creamerie cooperative. A mezzo di due macchine Morpac vengono imballate circa 20 tonn. di burro al giorno. La conservazione avviene in celle frigorifere a 15-20° C. raffreddate per diretta espansione di ammoniaca. In linea secondaria si occupa anche della lavorazione del formaggio. La sala delle macchine contiene 4 compressori Vilter a un solo stadio, della capacità totale di 300.000 frig/ora. Lo stabilimento possiede anche un laboratorio di prova.

Kraft Food Co., Chicago (Illinois).

Visitata il 13 settembre.

È uno stabilimento che si occupa della lavorazione del formaggio e di altri prodotti alimentari. La lavorazione del formaggio è fatta nel modo ordinario. Si conserva avvolto in carta pliofilm in quattro celle frigorifere della capacità totale di 9000 tonn. circa. Le tubazioni frigorifere sono accoppiate con quelle per il passaggio di vapor d'acqua, onde innalzare, quando è il caso, il grado igrometrico dell'ambiente.

La sala macchine contiene 5 compressori a 4 cilindri ad ammoniaca della Baker Ice Co., con motore elettrico da 50 cavalli. Inoltre vi sono quattro compressori verticali a 2 cilindri, ognuno col motore da 75 cavalli. La capacità totale del macchinario frigorifero è di circa 2 milioni di frig/ora.

IV. — CONGELAMENTO DEL PESCE

È noto che il pesce è fra i prodotti alimentari più deperibili, per cui sin dai tempi preistorici si cercò di prolungarne la conservazione con l'essiccamento, la salatura, l'affumicamento e la conservazione con agenti chimici.

Alcuni di questi sistemi sono realmente efficaci nel preservare fino ad un certo punto l'integrità nutritiva del pesce, però in tutti i casi i caratteri organolettici sono gravemente compromessi.

Si cercò quindi, non appena se ne presentò l'opportunità, di perfezionare una pratica già in uso da secoli nei paesi molto freddi: quella di congelare il pesce per conservarlo durante i trasporti.

Il congelamento del pesce s'iniziò negli Stati Uniti d'America verso il 1865 a mezzo di ghiaccio e sale, ma l'incremento assunse un ritmo vertiginoso solo verso il 1880 con la comparsa del freddo artificiale prodotto dall'espansione dell'ammoniaca.

Alla fine del secolo scorso già si congelavano annualmente 3500 tonn. fra salmoni, trote, storioni, aringhe ed altro pesce dei Grandi Laghi e delle coste del Pacifico e della Nuova Inghilterra. Vi era allora anche un'importante commercio di esportazione di salmone congelato dagli Stati Uniti d'America in Europa. Però il prodotto congelato non era molto



FIG. 8. — Battello « Chicken of the Sea » per la pesca del tonno.



FIG. 9. — Trasportatore del pesce allo stabilimento della
Van Camp Sea Food Co., Long Beach (Los Angeles).



FIG. 10. — Celle di congelamento per la conservazione del tonno
Battello « Chicken of the Sea ».

apprezzato, perchè nei primi tempi poca cura si poneva nella selezione del pesce; per di più si congelava spesso del pesce che non si poteva più vendere come pesce fresco.

Un grande miglioramento nella qualità dei prodotti congelati cominciò nel 1925 con il congelamento rapido del pesce; fu in quell'epoca che Clarence Birdseye osservò che il prodotto congelato riusciva praticamente equivalente al prodotto fresco di prima qualità, se tutte le fasi della lavorazione venivano espletate con la massima cura e la più grande rapidità. Fu anzitutto sui filetti di pesce che si dimostrò la bontà del sistema, che presto si estese ad altri prodotti animali ed vegetali.

Oggi, l'industria del congelamento del pesce è localizzata: per la metà nella regione della Nuova Inghilterra dove si congelano merluzzi, sgombri, merlano bianco, aringhe, calamari, pesce rosso; per un terzo lungo la costa del Pacifico nelle città di Astoria, Oregon, Seattle, Washington, San Pedro, San Diego, San Francisco dove si congelano sogliole, merluzzo, pesce di fiume, salmone ecc.; per il 10 % negli Stati del medio Atlantico, specie New York, Maryland dove si congelano sgombri, aringhe, ecc. Infine nella regione dei Grandi Laghi si congelano: merlano, trota di lago, luccio, perca, ecc. Nel 1922 furono congelati circa 40.000 tonn. di pesce e di crostacei, nel 1945 circa 100.000 tonn. che rappresenta circa il 6 % della pesca totale.

Il primo anello della catena del congelamento del pesce è costituito dalla accurata selezione del pesce, che deve essere assolutamente fresco (talora la freschezza si controlla a mezzo del pH).

Poi si passa al lavaggio, che deve essere fatto con abbondante acqua corrente preferibilmente clorurata. La maggior parte del pesce viene prima del congelamento ridotta in filetti, operazione introdotta la prima volta da Dana Ward nel 1921 negli stabilimenti di New England e che doveva rivoluzionare l'industria del pesce americano. Presto i filetti di merluzzo divennero molto popolari; ora sono anche filettati grandi quantità di merluzzi di varietà diversa, sogliole, pesce rosso, merlano, pesce di fiume, ecc.

I filetti sono imballati in scatole da 5 kg. che sono avviluppate in larghi fogli di cellophane e infine congelati rapidamente a -30° C. (con circolazione di aria occorrono circa 10 ore). Per la spedizione si riuniscono 5 di queste scatole in cassette di legno o di fibra. Nel caso delle sogliole i filetti sono involuppati individualmente in fogli di cellophane e poi riuniti in scatole di cartone paraffinato da 3 kg. e congelati come sopra. A congelamento avvenuto si riuniscono 10 di tali scatole in recipienti da spedizione, che si conservano a -15° C. Una minima parte del pesce, specie il salmone, è congelato intero. Sono anche congelati pesci e filetti affumicati di aringhe e di pesci bianchi: in questi casi è sufficiente il congelamento lento, perchè essendo questo pesce parzialmente disidratato dai processi di salatura e di affumicamento, la sua struttura è molto meno compromessa dal congelamento lento. Si adopera

in questi casi il congelamento in salamoia, che è uno dei più rapidi e più antichi metodi per il congelamento dei pesci, anche perchè con tale mezzo non si verifica nessuna sensibile perdita. Si verifica però un certo assorbimento di sale da parte dei tessuti che, se non è grave per il pesce intero, compromette il sapore dei filetti, perchè i tessuti interni possono assorbire il 2-3 % di sale, che oltre a tutto accelera l'irrancimento del grasso durante la conservazione.

Questo metodo è anche applicato da molti battelli per la pesca del tonno sulle coste del Pacifico, che congelano il pesce in serbatoi a mezzo di acqua marina refrigerata. L'acqua marina durante il temporaneo contatto col pesce promuove la fuoriuscita del sangue e quindi l'imbianchimento della carne. Quando il pesce ha raggiunto la temperatura uniforme di -2° C. l'acqua del mare viene pompata fuori e il congelamento è completato con una salamoia concentrata refrigerata a -18° C. I merluzzi prima del congelamento sono ridotti in filetti nello stesso battello.

Altri impianti preferiscono far precedere il congelamento del pesce da un breve trattamento con soluzione salina: es. immersione per 20 secondi in soluzione di cloruro di sodio 15 % (in peso) per filetti di sogliole e per un minuto per filetti di salmone, di passera, ecc.; immersione per 21 secondi in soluzione di cloruro di sodio 10 % per filetti di merluzzo. In ogni caso il sale deve essere puro, altrimenti si sviluppa un sapore sgradevole. Questo trattamento fa sì che le globuline formano un sottile strato trasparente sulla superficie tagliata del pesce e ciò impedisce l'essudazione che si verifica al suo scongelamento. Per parte sua Taylor raccomanda di trattare i filetti di merluzzo prima del congelamento con una soluzione di citrato o fosfato sodico, con carbonato o idrossido di sodio insieme con cloruro di sodio, in modo da tamponare a 7 il pH del pesce (in queste condizioni viene esaltato al massimo il potere assorbente delle proteine verso l'acqua).

Più recentemente sono stati introdotti metodi di congelamento più rapido: così H. Taylor consiglia di spruzzare sui filetti di pesce una soluzione di cloruro di sodio 23 % refrigerata che ha la proprietà di non penetrare nei tessuti del pesce; per parte sua Zarontscheff consiglia di nebulizzare il mezzo frigorifero sul prodotto da congelare.

La visita ha infine messo in rilievo altri punti interessanti delle diverse lavorazioni: così l'uso di pompe per il carico e lo scarico del pesce di piccole dimensioni (sardine, aringhe); la meccanizzazione ultraspinta in tutte le operazioni di carico, lavaggio, sventramento; rapida distribuzione coi mezzi più diversi del pesce congelato, il cui consumo supera oggigiorno largamente quello del pesce fresco. Affiancano queste perfette attrezzature una serie di provvidenze per incrementare il consumo del pesce: e fra queste un'attraente presentazione dei prodotti congelati, la vendita di ingredienti per cucinare il pesce, quali salse, maionese, frutti, ecc. e così sollecitare i palati più raffinati, la propaganda nelle scuole, ecc.

Meletio Seafood Company, St. Louis (Montana).

Visitata il 14 agosto.

È un centro che raccoglie il pesce dalle coste dell'Est e dell'Ovest e dalle acque interne e lo vende ai consumatori del medio Ovest.

Il trasporto del pesce fresco al centro Meletio viene fatto dai mercanti all'ingrosso o dai produttori a mezzo di containers (Church containers di $50 \times 40 \times 100$ cm.) con ghiaccio. Eccezionalmente quando la Ditta spedisce dei prodotti speciali a mezzo di camions frigoriferi di sua proprietà, al ritorno questi possono portare un carico di pesce. Questi camions sono raffreddati meccanicamente sino a -20°C . e possono contenere sino 20 tonn. di filetti congelati.

In caso di prodotti molto deperibili (ostriche, gamberi) il trasporto è fatto con aerei.

La Società conserva sia pesce fresco per brevi periodi (sino alla richiesta) in celle a $1-2^{\circ}\text{C}$., sia pesce congelato per lunghi periodi in tre celle a -15° ÷ -20°C . Lo spazio refrigerato totale è di circa 1700 m³. La Ditta produce anche il ghiaccio, di cui abbisogna, a mezzo di un compressore Vilter con lavoro notturno (produzione 2 tonn. di ghiaccio ogni notte).

Al 1° piano vi è la sala di lavorazione di 30 m. $\times$ 8 m., ove su tavole con copertura metallica si fa la selezione, l'imballaggio e la pesatura del pesce. A pianterreno si osserva la lavorazione del salmone congelato; la capacità dell'impianto è di 3500 tonn. annue. Il pesce, catturato nel Nord Atlantico, viene decapitato e poscia congelato in blocchi nelle province marittime del Canada o della Nuova Inghilterra. Giunti allo stabilimento di St. Louis i blocchi sono parzialmente scongelati per poter separare i pesci singoli, che vengono privati delle squame e della pinna dorsale; infine prima che il pesce sia del tutto scongelato, viene imballato in scatole da 3 Kg. e rimesso a -10°C . sino alla distribuzione a mezzo di camions refrigerati con ghiaccio ordinario o con ghiaccio secco.

La Ditta possiede dei negozi per la vendita al dettaglio, dove il pesce è presentato in vetrine refrigerate da 80×70 cm. su foglie fresche o con guernizioni di nastri colorati, che attirano maggiormente lo sguardo. Al momento della visita vi erano, sgombri, pompani, trote, arcobaleni, rane, gamberi di mare, lucci, granchiolini, filetti di pesce, parte freschi e parte congelati.

La Ditta prepara anche ingredienti che si sono dimostrati atti ad aumentare la vendita del pesce: uova seccate, latte in polvere sgrassato, maionese, salsa tartara, ecc.

La Società acquista le frigoriferie da un'impianto centrale che alimenta molte altre industrie di St. Louis. Ogni due ore l'impianto è controllato dagli ispettori del Centro, che regolano il sistema di distribuzione.

La Società afferma che questo tipo di refrigerazione è più a buon mercato della produzione diretta del freddo.

Mid-Central Fish Co., Kansas City (Montana).

Visitata il 16 agosto.

La Società si occupa quasi esclusivamente della distribuzione di prodotti congelati: pesce, frutta, verdure, succhi di frutta e solo circa il 10 % del pesce viene commerciato allo stato fresco. Il movimento totale è di circa 175 tonn. per settimana, delle quali il pesce congelato rappresenta circa 50 tonn. d'estate e 100 tonn. d'inverno. La capacità totale di spazio frigorifero è di circa 120 tonn. di pesce e 60 tonn. di prodotti ortofrutticoli congelati. Il pesce congelato giunge da tutte le parti degli Stati Uniti e anche dall'estero (Canada, Islanda, ecc.). La distribuzione viene fatta a mezzo di «containers» presi in affitto dalle ferrovie, caricati su camions. Si calcola che ogni viaggio venga in media a costare 44 dollari in più rispetto ai trasporti per ferrovia, ma la maggiore spesa è largamente compensata dalla migliore qualità del prodotto all'arrivo.

Questi containers misurano $160 \times 60 \times 50$ cm. con 10 cm. di isolamento. Contengono circa 180 Kg. di pesce congelato più 30 Kg. di ghiaccio secco.

È anche adottato il vecchio sistema del trasporto in barili di legno contenenti un recipiente interno col fondo forato. Il pesce misto a ghiaccio triturato (in totale

circa 80 Kg.) è posto nel recipiente interno e l'intercapedine viene riempita di ghiaccio.

Se il pesce congelato è trasportato per ferrovia, i vagoni frigoriferi sono raffreddati con ghiaccio e addizionato del 20 % di sale, miscela che si rinnova ad ogni stazione.

Generalmente in questa Società non si procede alla lavorazione del pesce; eccezionalmente, quando si verifichi una forte eccedenza di pesce fresco, si congela l'eccesso a -15°C . in congelatori della capacità di 1 tonn.

Il pesce congelato viene distribuito in scatole di cartone da 1 Kg. e 5 Kg. addizionate di ghiaccio secco; il pesce fresco è invece distribuito in cassette di legno da 10 Kg. stratificato con ghiaccio frantumato.

I pesci congelati, che sono maggiormente commerciati da questa Ditta, sono: il merluzzo (pesce molto delicato che viene importato principalmente da Halifax nel Canada); il salmone che, accuratamente imballato, può essere conservato anche per un anno a -15°C .; il pesce bianco dei Grandi Laghi simile alle trote che possiede uno spesso strato di tessuto grasso e che si conserva circa 4 mesi a -15°C .; il pesce Sable, un pesce grasso delle coste del Sud-Ovest con una carne molto bianca, che si riesce a conservare per 5 o 6 mesi a -15°C .; il pesce scombros spagnolo, ecc.

Le ostriche congelate non danno un prodotto molto buono.

United States Cold Storage Company, Dallas (Texas).

Visitata il 18 agosto.

Questa Società si occupa principalmente della conservazione frigorifera, ma per sostenere la forte concorrenza fra le industrie conserviere della città di Dallas, esercita numerosi altri servizi collaterali, fra i quali l'imballaggio e il congelamento degli sgombri pescati nel golfo del Messico. Questo pesce è più lungo di quello comune europeo e misura da 10 a 25 cm., ma per il resto ha molta affinità con gli sgombri delle acque profonde norvegesi e danesi. La maggior parte del pesce viene decapitato e congelato rapidamente nell'impianto di Port Lavaca (Texas), poi spedito con ghiaccio al frigorifero di Dallas.

Quivi viene meccanicamente lavorato, squamato e sventrato e infine passato per qualche istante in una vasca contenente acqua salata bollente. Tutta l'operazione richiede 5 minuti. Dopo di che il pesce viene lavato in acqua fredda e posto per una notte a 0°C . Il giorno successivo il pesce è imballato in scatole di cartone da 3 Kg. e congelato rapidamente in corrente di aria a -40°C . La capacità di lavorazione è di circa 1 ql. per ogni giornata lavorativa di 8 ore.

Freeman Certi - Fresh Foods, Los Angeles (California).

Visitata il 22 agosto.

È un centro di imballaggio e di distribuzione per la zona di Los Angeles del pesce fresco e congelato, unitamente a piccole quantità di prodotti ortofrutticoli congelati.

La maggior parte del pesce giunge da diverse regioni degli Stati Uniti, dal Messico, dal Canada, dal Sud America, dal Giappone e anche dall'Europa. Localmente si pesca solo il 5 % del pesce consumato nella zona di Los Angeles e specie il tonno (nei mesi più caldi) e gli sgombri. Il centro di raccolta di tutto questo pesce è in Eureka (Ca) 400 Km. a nord di San Francisco, da dove a mezzo di un servizio bigiornaliero con camions frigoriferi, il pesce fresco giunge a Los Angeles. Quivi i filetti di sogliole sono imballati in cassette di legno da 10 Kg.; le trote (provenienti da Idaho) sono spedite in scatole metalliche di $40 \times 30 \times 15$ cm. imballate in casse da spedizione che vengono riempite con ghiaccio frantumato.

Il pesce fresco così imballato è conservato, sino alla richiesta, nelle celle frigorifere della Società a $1-3^{\circ}\text{C}$. raffreddate per diretta espansione di freon e con controllo automatico della temperatura.

Il pesce congelato per il fabbisogno invernale (1000-1500 tonn.) è conservato in un pubblico frigorifero delle vicinanze. Invece il quantitativo, che deve servire per l'uso immediato, è conservato in celle frigorifere della stessa Società, raffreddate per diretta espansione di freon e con controllo automatico della temperatura.

Il pesce congelato per il fabbisogno invernale (1000-1500 tonn.) è conservato in un pubblico frigorifero delle vicinanze. Invece il quantitativo, che deve servire per l'uso immediato, è conservato in celle frigorifere della stessa Società, raffreddate per diretta espansione di ammoniaca e circolazione di aria (lo scongelamento automatico si fa ogni 4 ore).

Il movimento totale del pesce è di circa 250-300 tonn. mensili.

Tuna Clipper «Chicken of the Sea», Los Angeles (California).

Visitato il 24 agosto.

Questo battello è per tonnellaggio il quinto tra i battelli per la pesca del tonno. È stato costruito 5 anni fa e ogni anno fa 2 viaggi alle isole Galapagos ed un breve viaggio lungo le coste della media America. La massima capacità è di 420-440 tonn. secondo la grossezza del pesce, e occorrono da 30 a 60 giorni di pesca per completare il carico. Il battello (figg. 8 e 9) è provvisto di 11 serbatoi metallici isolati con 8 cm. di sughero, refrigerati per diretta espansione di ammoniaca. Mano a mano che la pesca procede, il pesce viene immerso direttamente in questi serbatoi (fig. 10) che contengono acqua marina a 0° C. Quando il serbatoio è pieno ed il pesce ha preso la temperatura di 0° C., l'acqua marina viene pompata in un altro serbatoio sotto carico oppure scaricata. Poi i serbatoi sono nuovamente riempiti con acqua marina fredda, a cui si aggiunge una quantità di sale sufficiente per portare la temperatura a —10° C. senza che la soluzione congeli. Sono necessarie almeno 48 ore di contatto con la salamoia per assicurare la penetrazione del freddo nel pesce, dopo di che la salamoia è pompata fuori e il freddo è allora mantenuto dall'espansione dell'ammoniaca nei serpentine. Prima dello scarico il pesce è parzialmente scongelato mediante l'acqua del mare.

A bordo del battello è installato un compressore di ammoniaca a due cilindri V.S.A., che gira a 380 giri per minuto.

California Canning Corporation, Monterey (California).

Visitata il 29 agosto.

Questa Società si occupa dell'inscatolamento del pesce specialmente: sardine, sgombri, aringhe, calamai e acciughe.

La totale capacità di lavorazione è di 600-700 tonn. al giorno. Il caricamento del pesce avviene a mezzo di pompe aspiranti della potenza di 100 tonn/ora; tutto l'impianto è completamente meccanizzato. La fabbrica lavora secondo gli ordinari principii, ma fa uso di speciali macchine tagliatrici e pulitrici per il pesce e di macchine lavatrici ed etichettatrici per le scatole.

Il pesce proviene da una zona di 10 Km. lungo la costa da San Francisco a St. Louis Obispo ed è pescato da battelli della capacità da 50 a 200 tonn. Siccome la pesca non dura mai più di 12 ore, l'uso del ghiaccio per la conservazione del pesce a bordo non è necessario. Giunto allo stabilimento, il pesce cade su un elevatore a setaccio per cui si elimina la maggior parte dell'acqua, indi viene automaticamente pesato. Il pesce passa quindi nella sala di lavorazione, dove a mezzo di un coltello circolare rotatorio viene privato della testa e della coda e quindi sventrato mediante spazzole mobili, e lavato abbondantemente con acqua. Lo stabilimento possiede 21 di queste macchine pulitrici, ciascuna della capacità di 2 tonn. per ora. Man mano che il pesce è così preparato, viene sistemato a mano in scatole già sterilizzate sotto un getto di vapore. Ogni ragazza è capace di riempire sino a mille scatole all'ora. In seguito le scatole piene passano nei vaporizzatori a 85° C. per 45-120 minuti secondo la grossezza del pesce. Con questo trattamento il pesce cuoce e ciò causa la perdita di un liquido oleoso che si separa per decantazione: le sardine producono da 120 a 150 litri di liquido per tonn. di pesce.

A questo punto le scatole si riempiono con salsa di pomodoro prodotta dalla stessa Società e infine si saldano meccanicamente. Le scatole chiuse si lavano con acqua calda mista a un detergente, si sterilizzano per 2 ore a 110° C., poi vengono automaticamente etichettate e imballate in grosse scatole di cartone. Il trasporto

è fatto metà per camions e metà per ferrovia. Dallo scarto viene preparata una farina che contiene da 65-70 % di proteina e il 10 % di olio.

La Società possiede un proprio laboratorio di ricerche a San Francisco.

Eardley Fish and Fillet Company Inc., Seattle (Washington).

Visitata il 7 settembre.

È un impianto per la lavorazione del pesce (specie salmone) ed è provvisto delle attrezzature più moderne per il carico, il lavaggio, l'affettatura, l'imballaggio ed il congelamento rapido. Il pesce è caricato al molo e trasportato in barili di legno nella sala di ricevimento della Società, dove viene lavato con acqua marina. Se la quantità di pesce eccede quella che può essere lavorata nella giornata, si provvede a conservare l'eccedenza stratificandola con ghiaccio frantumato. Al piano superiore dello stabilimento il pesce viene lavorato e cioè anzitutto privato della testa e della coda e poi tagliato in filetti. A questo punto il pesce viene pesato e sistemato in scatole di cartone da 1/2 Kg. e 3 Kg., che si avvolgono infine nel cellophane.

Il congelamento viene effettuato in congelatori Plate Freezer con corrente di aria a — 35° C. Il congelatore può contenere 14 strati di scatole pari a 900-1000 Kg. che sono congelate in 4-5 ore. Questo impianto produce anche una forte quantità di pesce congelato per l'Esercito, per cui vi si trova in permanenza un ispettore dell'Ufficio Veterinario Militare, che controlla se vengono scrupolosamente seguite le norme prescritte. Così ad es. è richiesto che i congelatori siano capaci di abbassare in 30 minuti la temperatura del pesce nel centro delle scatole dello spessore di 4 cm. Inoltre l'autorità militare richiede che i filetti siano avvolti in cellophane o in fogli di polietilene dello spessore di 1/2 decimo di mm. Quest'ultimo materiale è presentemente ancora troppo costoso, per cui sono ammessi anche fogli di carta fortemente paraffinata. Infine le scatole della capacità di 30 Kg. di pesce congelato devono essere costituite da 3 strati di materiale: uno strato di carta paraffinata, uno strato di bitume e uno strato interno di cartone paraffinato: questo imballaggio si è dimostrato adatto per il pesce destinato alla marina.

Un limite di 90 giorni è fissato per la conservazione del prodotto congelato presso il produttore ed un limite di 120 giorni dopo che il prodotto è passato all'Esercito. In ogni caso le Autorità Militari procurano che il pesce sia consumato entro un periodo di 6 mesi dal congelamento. Lo scarto, che è notevole (circa il 50 %), viene seccato e polverizzato: il materiale proveniente dalle lische viene utilizzato come concime; quello proveniente dalle teste viene utilizzato come foraggio per visoni, cani, gatti, ecc. Una lavorazione simile per le sogliole giganti si è osservata presso la San Juan Fishing and Packing Co. di Seattle.

General Sea Foods Corporation, Boston (Massachusetts).

Visitata il 9 settembre.

La Società produce pesce congelato e prodotti derivati e possiede negli Stati Uniti e nel Canada parecchi impianti simili a quello visitato a Boston.

Il fabbricato è costituito da tre piani: al piano terreno si effettua la lavorazione del pesce fresco e il suo congelamento; al primo piano vi è un frigorifero di conservazione ed il secondo piano è riservato alla produzione e all'inscatolamento dei filetti di pesce. Il pesce è ricevuto dai docks in grandi serbatoi di legno da 5-10 ql. Per la distribuzione al dettaglio il pesce (in genere merlano e merluzzo) viene stratificato con ghiaccio frantumato: d'inverno si pongono nei barili 150 Kg. di pesce e 30 Kg. di ghiaccio, d'estate 120 Kg. di pesce e 60 Kg. di ghiaccio. Il pesce imballato in questo modo è distribuito in un raggio di 200-300 Km. Il pesce da congelarsi viene lavato, tagliato e ridotto meccanicamente in filetti (resa in filetti 40-42 %). La capacità di produzione dei filetti dei merluzzi è di 130 Kg. per uomo all'ora e per pesce più grosso fino a 300 Kg. Per i soggetti più grossi la produzione è abbassata dalla necessità di asportare la pelle squamosa. I filetti passano quindi alla tavola di ispezione e poi sono immersi in una soluzione di cloruro di sodio per 20"; come abbiamo

già detto, questo trattamento ha lo scopo di diminuire allo scongelamento la perdita di liquido dalla carne del pesce.

Dopo la salatura i filetti sono imballati in scatole di cartone rivestite di cellophane; le scatole sono pesate e poi meccanicamente avvolte in carta paraffinata che viene saldata a caldo. Infine sono congelati a mezzo di 7 congelatori Birdseye Multiplate a $-35-40^{\circ}\text{C}$. A congelamento avvenuto più scatole vengono imballate in casse di cartone ondulato e inviate nel frigorifero di conservazione a -20°C . Sembra che non vi sia convenienza a conservare per più di 5 mesi il prodotto congelato.

Gli stabilimenti che operano una simile lavorazione sono soggetti a tre ispezioni: quella federale, quella statale e quella municipale, ma la prima è la più severa.

General Seafoods Corporation, Gloucester (Massachusetts).

Visitata il 15 settembre.

Questo impianto si occupa del congelamento del pesce, ed ha la capacità di 30 tonn. al giorno. Vengono congelate molte qualità di pesce, ma l'80 % è costituito da pesce rosso.

Allo scarico la merce viene ispezionata da un Ispettore federale e da un Ispettore della Società.

La lavorazione del pesce per la preparazione dei filetti segue la linea già descritta. Nello stabilimento esistono 24 macchine che riducono il pesce in filetti, ciascuna della capacità di 80-85 Kg. di filetti all'ora (la resa del pesce rosso in filetti è del 25-30 %). Il congelamento è fatto con congelatori Birdseye Multiplate. Il macchinario frigorifero è costituito da due compressori York (in duplex con motori da 100 HP), un compressore ad alto vuoto, un booster, due compressori Frick (in duplex con motore da 200 HP).

RIASSUNTO

L'A. riferisce sull'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti animali negli Stati Uniti d'America. Questa industria iniziata circa un secolo fa può vantare oggi la difesa efficace di oltre 500 mila tonn/annue di prodotti animali diversi: carni, pollami, uova, pesce.

Il freddo artificiale nel commercio della carne si applica: per la conservazione a $+5^{\circ}\text{C}$., per il congelamento a -25°C ., per la preparazione e la conservazione di carne « pronta per la tavola » (table ready meats).

Anche il congelamento del pollame e delle uova è molto diffuso ed ha raggiunto un alto grado di perfezione da quando la linea di lavorazione è stata fortemente meccanizzata.

Altrettanto dicasi della lavorazione e del commercio del latte e dei prodotti caseari dove si nota un elevato grado di meccanizzazione una diffusa applicazione del freddo artificiale e l'osservanza più rigorosa delle norme igieniche.

E per finire l'industria del pesce congelato (che raggiunge il 6 % circa della pesca totale) trova i maggiori centri sulle coste della Nuova Inghilterra e del Pacifico e in grado minore sulle coste dell'Atlantico e sulle rive dei Grandi Laghi.

SUMMARY

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL COLD TO THE PRESERVATION OF FOOD PRODUCTS IN THE UNITED STATES OF AMERICA

III. THE FREEZING TECHNIQUE FOR THE PRESERVATION OF ANIMAL PRODUCTS

by ETTORE BOTTINI

The author reports on the application of artificial cold to the preservation of animal products in the United States of America. This industry which started a century ago, can now claim the efficient protection of more than 500 thousand tons of different animal food products every year: meats, poultry, eggs and fish.

The artificial cold in the meat trade is applied: to the preservation at $+5^{\circ}$ C, to the freezing at -25° C, to the preparation and preservation of table-ready meats.

Also the freezing of poultry and eggs is widespread and has reached a very high degree of perfection since the process has been strongly mechanized.

The same may be said of the processing of and trade in milk products, where it is possible to notice a high degree of mechanisation, a widely spread application of artificial cold and the most severe observance of rules of hygiene.

And finally the industry of frozen fish (which reaches about 6 % of the whole output) finds its most important centres on the coasts of New England and of the Pacific Ocean, and in a smaller degree on the coast of the Atlantic Ocean and on the shores of the Great Lakes.

ETTORE BOTTINI

**L'APPLICAZIONE DEL FREDDO ARTIFICIALE
ALLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI DEPERIBILI
NEGLI STATI UNITI D'AMERICA ***

**NOTA IV. - L'industria dei succhi concentrati, congelati
e delle gelatine**

Da tempo l'utilizzazione di certi prodotti ortofrutticoli, in vista della preparazione dei succhi e delle gelatine, sta richiamando l'attenzione di quanti si preoccupano della crescente produzione di frutta e di verdure dei diversi Paesi. Questa attenzione è pienamente giustificata in quanto la preparazione e il consumo dei succhi vegetali permette la valorizzazione di grande quantità di prodotti agrari che non possono trovare impiego nel consumo diretto, permette l'utilizzazione dei prodotti di scarto ed infine assicura la vendita differita nel tempo.

Queste necessità si trovano realizzate in pieno negli Stati Uniti d'America ed è pertanto proprio in questo Paese che l'industria dei succhi concentrati e congelati e quella della gelatina hanno compiuti passi da gigante. In commercio esiste tutta una serie di succhi gustosi e nutrienti che servono come alimento e come bevanda e di cui il consumo è enorme, tanto che non è esagerato affermare che negli Stati Uniti d'America certe frutta e certe verdure non si mangiano, ma si bevono. La produzione attuale annua dei succhi di frutta si aggira sui 50 milioni di casse e quella del succo di pomodoro sui 25 milioni.

La produzione californiana della frutta commestibile costituisce il più interessante e moderno complesso industriale nel settore della tecnologia alimentare. Con esso si è anche risolto, almeno parzialmente, il problema della mano d'opera rimasta disoccupata in seguito alla meccanizzazione dei lavori agricoli.

* Relazione sulla missione compiuta negli Stati Uniti d'America nel mesi di agosto-settembre 1950.

Il grado di perfezionamento raggiunto da questa industria è molto elevato, anche perchè essa si tiene in stretto contatto col progresso scientifico. Col tempo questa industria ha però subito un'importante evoluzione: essa si iniziò verso il 1928 con la produzione di succhi perfettamente limpidi, come erano le comuni bevande cui il consumatore era abituato; oggi, riconosciuta una funzione vitale anche ai principi meno solubili ed insolubili, l'industria si è rivolta alla produzione di succhi integrali o addirittura di purea di verdura e di frutta, con la sola avvertenza, quando è il caso, di omogeneizzare il materiale per evitare la sedimentazione delle sostanze sospese. Tutta la linea di lavorazione è studiata in modo da conservare il più possibile nel succo: il sapore, il colore e il valore nutritivo del frutto da cui proviene.

Il rapido sviluppo di questa industria nell'ultimo decennio è essenzialmente dovuto:

- 1) al riconoscimento che la maggior parte dei succhi di frutta sono eccellenti sorgenti di vitamina C;
- 2) al miglioramento delle scatole che più non si corrodono a contatto degli acidi vegetali;
- 3) all'inscatolamento sterile dei succhi rapidamente raffreddati dopo la pastorizzazione. Si evitano così gli inconvenienti presentati da uno inscatolamento a caldo, con il successivo lento raffreddamento del prodotto che fa perdere aroma e vitamine.

Nel 1931 due grandi Società incominciarono a congelare il succo dell'arancia e più recentemente altre Società hanno esteso questa lavorazione alle mele, ai pomodori, all'uva, ecc.

Ecco alcune generalità sulle linee di lavorazione adottate.

Succhi di arance. — Le arance che si prestano meglio per la produzione di succhi sono le « Valencia »; seguono le « St. Michael » e le « Mediterranean Sweet ». Le « Navel » danno un succo che col congelamento acquista un sapore amarognolo. L'estrazione del succo, che va fatta sul frutto refrigerato e talora sbucciato, viene generalmente ottenuta a mezzo di estrattori rotanti sui frutti tagliati a metà. Solo negli impianti più moderni l'operazione è resa totalmente automatica. Dopo l'estrazione il succo viene passato attraverso a setacci rotanti inclinati per rimuovere i semi e la polpa. Il succo spremuto è infine deaerato e congelato.

Ai succhi di agrumi si addice il congelamento rapido. Uno degli apparecchi più usati è il « Finnegan Tube Freeze », col quale il succo inscatolato sotto vuoto viene congelato in alcool a bassa temperatura, sistema visto in atto presso la California Fruits Grover's Exchange. Poco dissimile è il congelamento col « Sorber Freezer ».

Succhi di mele. — Le mele più adatte alla produzione di succhi congelati sono quelle con elevato contenuto zuccherino e poco acide, perciò devono essere scartate tutte le mele estive. Le varietà migliori sono: le « Baldwin », le « Northern Spes », le « Greening », le « Russe », le « McIntosh », le « Jonathans » e le varietà invernali « Winesap », « Staymann » e « Newtown ». La produzione più importante di queste mele si trova negli Stati dell'Ohio, del Michigan, ecc. La varietà « Delicious » si è invece solo dimostrata adatta per migliorare il succo di altre varietà (nella dose dal 15 al 20 %), oppure per mescolarlo al succo di limone.

Le mele sono anzitutto lavate con soluzione di acido cloridrico 1 % per rimuovere i residui dei trattamenti antiparassitari e poi con acqua pura. I frutti vengono poi schiacciati in appositi apparecchi a martelli d'acciaio, di dove scendono attraverso due tramogge in una pressa idraulica per l'estrazione del succo, che viene subito dopo seracciato e disaerato. A questo punto si manda il liquido in grossi recipienti della capacità di circa 600 litri, dove il succo è scaldato a 70° C. per coagulare le materie colloidali. Talora è necessaria anche una chiarificazione che si effettua con uno dei seguenti sistemi:

1) Aggiunta di tannino e gelatina. — In queste dosi: tannino 9,5‰, gelatina 21,5‰. Sostituendo un quinto dell'acqua con alcool tali soluzioni si conservano per alcuni giorni.

2) Chiarificazione enzimatica. — Con le varietà « British » e « Columbia » i migliori risultati si ottengono con l'aggiunta dell'1‰ di enzimi proteolitici alla temperatura di 27° C. e con energica agitazione.

3) Aggiunta di tannino, gelatina e enzimi. — Una chiarificazione più pronta e più completa si ottiene abbinando i due processi precedenti e impiegando la metà delle dosi richieste.

4) Centrifugazione. — Con questo sistema si ottengono risultati meno soddisfacenti anche perchè la capacità oraria di una super-centrifuga non compensa la spesa d'esercizio della macchina.

Il succo viene poi passato attraverso ad un filtro-pressa cilindrico, poi scaldato in pastorizzatore per 11" a 80° C. Seguono le operazioni d'inscatolamento e di congelamento.

Ai succhi di mele si addice il congelamento lento perchè essi contengono poche materie colloidali; bisogna però avere l'avvertenza di raffreddare rapidamente i succhi sotto il punto di congelamento. L'operazione si effettua generalmente in vasche (Bulk Freezing).

Si prepara anche un succo di mele omogeneizzato, cioè contenente sostanze solide in sospensione. I frutti anzichè passare attraverso ad uno spremitore passano ad una macchina affettatrice che li riduce in fettucce eppoi ad un estrattore che fornisce una sospensione e che è regolabile in modo da dare un prodotto con la voluta percentuale di sostanze solide

insolubili (di solito 3-10 %). Il succo viene poi disaerato mediante un vuoto di 75 cm., passato in un omogeneizzatore ed infine ad un pastorizzatore a 80° C. Il congelamento viene effettuato con le modalità già viste.

Recentemente si è assodato che l'aggiunta di acido ascorbico alle mele prima di passarle alla macchina tritratrice evita l'imbrunimento della polpa.

L'acido ascorbico richiesto va determinato in precedenza e va usato previamente disciolto in un po' di succo già bollito. Sembra però che questo processo non possa essere usato con quelle varietà contenenti troppe sostanze ossidanti che rapidamente distruggono l'acido ascorbico: infatti questo trattamento si considera efficiente solo quando dopo 12 mesi il succo contiene ancora almeno 35 mg. di acido ascorbico per 100 cc.

Si usa anche preparare delle miscele di succo di mele con altri succhi capaci di far risaltare meglio il sapore o di conferire un nuovo aroma o un sapore più gradevole.

I succhi aggiunti sono principalmente: succo di limone, impiegato in ragione del 2-6 % allo scopo di aumentare l'acidità; succo d'uva, aggiunto in ragione del 20 %; succo di lampone, aggiunto nel rapporto del 30 %; succo di ribes, aggiunto nella misura del 15-20 %.

Succo d'uva. — Per questa preparazione, le uve vengono raccolte quando il contenuto in residuo secco è di almeno il 18 % (al refrattometro) e quando sono al giusto punto di maturazione. Dopo il lavaggio vengono riscaldate per breve tempo a 50-55° C. in modo da facilitare la torchiatura che si compie in pressa idraulica. Il succo viene pastorizzato a 75-80° C. indi inscatolato e raffreddato il più velocemente possibile a 0° C. con che precipitano il cremore ed il tartaro di calcio. La separazione è completa in circa 4 mesi, dopo di che si passa alla filtrazione, al reimballaggio e al congelamento. Le apparecchiature devono essere tutte di acciaio o di altra lega non ossidabile e non intaccabile dagli acidi. Sono da evitare nel modo più assoluto il ferro ed il rame.

Succo di pomodoro. — I pomodori vengono convogliati attraverso un condotto semicilindrico della lunghezza di 15-20 m. e del diametro di 35-50 cm., lungo il quale i frutti vengono lavati abbondantemente con acqua. Il lavaggio viene completato in una vasca, di dove i pomodori sono presi su di un nastro trasportatore, alla sommità del quale ricevono nuovi getti d'acqua.

Quivi entrano in un disintegratore circolare rotativo dove sono sottoposti ad agitazione e a violenti getti d'acqua alla pressione di circa 40 atmosfere, in modo che i frutti flaccidi sono completamente disintegrati. I pomodori rimasti integri passano poi alle tavole di ispezione su un nastro trasportatore e quivi vengono scartati i frutti guasti o comunque poco adatti alla lavorazione. L'apparecchio successivo è lo spremitore che schiaccia i frutti e li riduce in poltiglia; questa viene scaldata a

80° C. e passata ad un estrattore in acciaio o nichel, dove avviene la separazione del succo (resa 65-70 %). Mediante una pompa il succo passa ad un pastorizzatore dove subisce un secondo riscaldamento a 80° C. Il succo rapidamente raffreddato viene inscatolato meccanicamente: le macchine possono riempire 125-225 barattoli al minuto. Un distributore automatico lascia cadere in ogni barattolo una tavoletta di sale. Infine i barattoli sono scaldati per 42" in uno scambiatore di calore a 110° C. e subito raffreddati a 85° C. (processo denominato HTST: High Temperature, Short Time).

Se l'operazione è ben condotta il succo deve contenere almeno l'80 % dell'acido ascorbico presente nei pomodori usati. A questo riguardo influisce molto il rapido riscaldamento nonchè il volume dello spazio vuoto rimasto nella scatola: le perdite in acido ascorbico sono proporzionali infatti a detto volume. Nella conservazione a 0° C. nei primi 7 mesi le perdite di acido ascorbico sono in genere inferiori all'1 % e raggiungono un massimo del 5 % dopo 10-16 mesi di conservazione.

Preparazione della gelatina di frutta. — Questa industria è stata messa a punto solo recentemente, grazie alla collaborazione fra gli industriali e le Stazioni Agrarie specializzate.

Per questa lavorazione bisogna adoperare frutta a buon grado di maturazione, ma non ultramatura perchè questa è carente di pectina. La frutta deve essere lavata e selezionata, quindi è scaldata quanto basti per la facile estrazione del succo e dei pigmenti vegetali. Il succo viene chiarificato e poi filtrato attraverso cellulosa, bentonite o dicalite. Si procede quindi all'aggiunta dello zucchero, e talora di pectina e di acidi organici.

L'aggiunta di pectina è necessaria per quei frutti che allo stato naturale non abbondano di questo principio: è considerata giusta la percentuale dell'1 % di pectina totale inclusa quella che si trova naturalmente nel frutto.

Talora è anche necessaria l'aggiunta di acidi per provocare la formazione della gelatina: in questi casi s'impiega una soluzione acquosa di acido citrico o tartarico in modo da portare l'acidità fra 0,2 e 1 % ($\text{pH} = 3,1 - 3,4$).

Come dolcificante si può impiegare saccarosio di barbabietola o di canna, ma è permesso sostituire il 25 % del saccarosio con glucosio o scirpppo di granoturco, o zucchero invertito o miele.

Il Regolamento federale richiede che per 100 p. di zucchero vi siano non meno di 80 p. di frutta.

Se è necessario l'aggiunta di pectina, questa va mescolata con poco zucchero, aggiunta al succo e bollita per 1 o 2 minuti. Poi si aggiunge la quantità restante dello zucchero, indi si porta all'ebollizione in un bollitore rapido a rotazione e si concentra sino al punto voluto. Un'ebollizione troppo lenta richiede un riscaldamento troppo prolungato e ciò deteriora il colore ed il sapore del prodotto finito. Solo nella preparazione

delle composte (preserves) di fragole occorre che l'ebollizione sia sufficientemente lenta da permettere al frutto di assorbire una quantità di zucchero sufficiente per non galleggiare.

Per giudicare se l'aggiunta di pectina è regolare, si pone una piccola quantità di succo in un tubo d'assaggio e si aggiunge l'egual volume di alcool a 95°. Se compare una buona coagulazione della pectina, vuol dire che essa è sufficiente; se la precipitazione è leggera, occorre aggiungerne altra. Le dosi migliori per la preparazione della composta di fragole sono le seguenti:

Acqua	6	Kg.
Frutta	25	»
Zucchero	30	»
Pectina	2-2,5	»
Ac. citrico 50 %	0,300	»

(resa approssimativa kg. 46 col 68 % di solido solubile); e per la preparazione di gelatina di uva, di lampone, di susine:

*Succo di frutta	25	Kg.
Pectina citrica	0,300	»
Zucchero	30	»
Acido citrico 50 %	0,300	»

(resa approssimativa kg. 50 col 65 % di solido solubile).

Per proteggere il colore, è necessario il pronto raffreddamento del materiale alla temperatura dell'ambiente.

Ecco le principali industrie del ramo visitate:

California Fruit Growers Exchange, Corona.

Visitata il 21 agosto.

È la più importante Cooperativa agricola, industriale e commerciale che riunisce quasi tutti gli agrumicoltori californiani. Essa segue la produzione agrumaria già nel frutteto (mettendo a disposizione degli agricoltori i mezzi più moderni di difesa delle piante) sino alla selezione ed alla trasformazione industriale dei frutti, attraverso ad una rete di ben 210 stabilimenti.

L'opera meravigliosa è completata da una organizzazione commerciale di vendita che si dirama anche all'estero e da un potente Ufficio di propaganda che ha per marchio «agrumi Sunkist» (baciati dal sole), che è già riuscito a far bere ad ogni Americano almeno un'aranciata al giorno (fig. 1).

In questo stabilimento si producono succhi di arance congelati e prodotti secondari, quali olii essenziali, pectine, polpa secca (per foraggio), vitamina P (fig. 2).

È capace di lavorare 300.000 tonn/anno di arance producendo 100.000 hl di succhi, dei quali il 25 % viene congelato.

I frutti provenienti dai frigoriferi sono conservati in grandi silos di legno, dai quali sono rimossi mano a mano che le macchine si rendono libere. I frutti sono anzitutto spruzzati con acqua, poi lavati in soluzione saponosa (0,5 %), spazzolati (con spazzolatrici a saltellamento) e asciugati, infine spremuti in 24 macchine a pressione (potenzialità 50 tonn/ora). Si preparano diversi tipi di succo, secondo le richieste. Una parte del succo non concentrato viene passato al setaccio, imbottigliato e pastorizzato a 74° C. (talora si aggiunge benzoato sodico). L'altra porzione



FIG. 1. — Sede della New York Fruit Auction Corp. per le arance « Sunkist ».

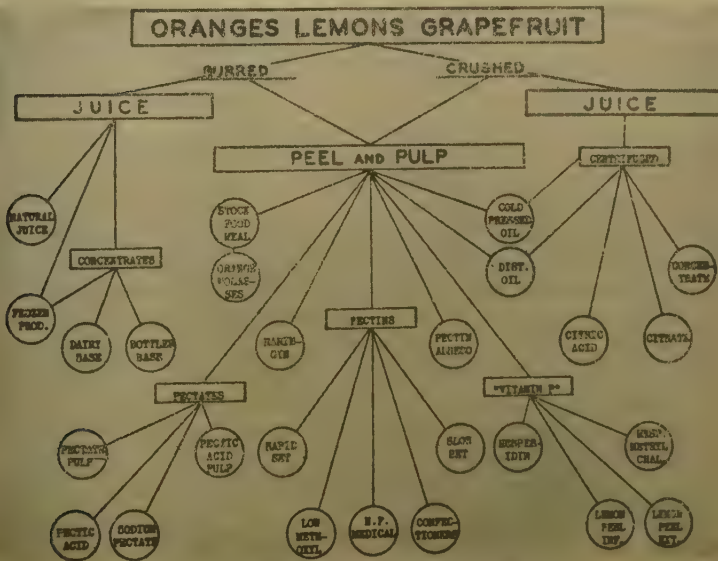


FIG. 2. — Schema dei prodotti agrumari.

viene concentrata nel vuoto (6 cm. di mercurio) in un grande cilindro verticale alto m. 2,5 diam. m. 1,5 a doppia parete a 37° C. con agitatore interno (della CE. Howard Corp. South Gate Co., Votator Division, Louisville, Kentucky).

Il succo concentrato è convogliato ad una macchina che rapidamente abbassa la temperatura a -7° C. (la temperatura per il completo congelamento è di -12° C.). A questo punto viene inscatolato e le scatole sono fatte circolare lentamente in alcool a -40° C. in un Finnegan Tube Freeze. In circa 20 minuti il succo acquista una temperatura da -18° C. a -21° C. La portata di questa macchina è di 250 scatole per minuto. Alcuni tipi di succo vengono zuccherati.

La parte solida separata nei setacci viene torrefatta e, serve come foraggio.

Exchange Orange Products, Ontario (California).

Visitato il 21 agosto.

Si tratta di un grande impianto di concentrazione col sistema Carrier-Howard che evapora 20 tonn. di acqua/ora.

Possono essere prodotti 60 scatole da 200 gr. di succo a 42° Brix per minuto.

Si preparano succhi di arance e di limoni, essenza di arancia, pectina, vitamina P, polpa torrefatta per foraggio.

Golden Citrus Juices Incorp., Anaheim (California).

Visitata il 24 agosto.

È un impianto moderno costruito nel maggio 1950. Si preparano succhi di arance congelati; vi si lavorano circa 300 tonn. di frutta fresca al giorno.

Il frutto è anzitutto lavato, tagliato per metà e sottoposto a compressione (in spremitori Brown). Il succo spremuto è poi concentrato con l'«Heward-Carrier Evaporator Vacuum» a 2 stadi d'evaporazione: il 1° a +16° C., il 2° a +10° C. Il freddo è generato da un compressore Centrifugo Carrier a Freon 11.

La concentrazione porta il succo a 60-65° Bè; a questo punto si mescola con succo fresco e si aggiunge zucchero in modo da portare la densità a 42° Bè (42 % di estratto secco). Infine il succo è inscatolato; le scatole sono saldate nel vuoto e passate al congelatore in alcool metilico o isopropilico a -35° C. in un «Finnegan Tube Freeze» lungo 5 m. e del diametro di 1,5 m.

Real Gold Citrus Products, Anaheim (California).

Visitato il 24 agosto.

Quest'impianto lavora 300 tonn. di arance e di limoni al giorno. Il 90 % del succo è congelato dopo concentrazione. Il resto è semplicemente pastorizzato. Le particolarità della concentrazione e del congelamento sono simili a quelle viste nello stabilimento precedente. Vi sono 3 stadi di evaporazione a 22°, 15°, 9° C.

C. E. Howard Corp. Southgate, Los Angeles (California).

Visitata il 25 agosto.

Questa Società è una Sezione della Carrier Corporation di Syracuse, N. Y. Produce apparecchi per l'industria chimica e concentratori ad alto vuoto per succhi di frutta e in genere per prodotti sensibili al calore.

Il congelamento del succo concentrato di arancia fu sviluppato dalla Florida Citrus Cannery Cooperative di Lake Wales, Fla.

Nelle sue linee schematiche il processo è il seguente: Il succo fresco viene evaporato a 3 stadi di temperatura 22°, -15°, -9° C. Il succo concentrato, che

contiene circa 60 % di solido (60° Brix), viene mescolato con succo fresco sino ad ottenere il 42 % di solido (42° Brix). Esistono due diversi metodi di riscaldamento:

1) col metodo sviluppato da Majounter Bros. Co. in Chicago il concentratore del 1° stadio è riscaldato con l'ammoniaca calda proveniente dal compressore (talora l'ammoniaca viene parzialmente raffreddata prima di entrare nel concentratore). Il vapor d'acqua è condensato a mezzo dell'espansione diretta dell'ammoniaca liquida nel 1° stadio dell'evaporazione. Non vi è bisogno di speciali condensatori, nè di evaporatori.

2) Col metodo sviluppato da Carrier-Howard il concentratore del 1° stadio viene riscaldato con l'acqua proveniente dal condensatore dell'impianto frigorifero che si trova a 30-35° C. Il vapor d'acqua dell'ultimo stadio è condensato in un concentratore Howard per mezzo dell'acqua fredda a 2-4° C. proveniente dall'evaporatore del frigorifero e che ritorna all'evaporatore a 6° C. Il vuoto prodotto in questo modo è di circa 1,3 cm. di mercurio. Al fondo di ogni colonna il succo concentrato è separato dal vapore a mezzo della centrifugazione, per cui il vapore viene aspirato alla velocità di 60 m/sec.

In questo stabilimento si è visto in funzione un impianto pilota, che evapora 80 kg. di acqua/ora.

Il costo di un'impianto per la produzione di 200 litri di succo concentrato/ora è di \$ 30-40, escluse le spese per il funzionamento del compressore.

Come si vede, negli Stati Uniti d'America la questione della sovrapproduzione e dell'utilizzazione degli scarti è stata brillantemente risolta con la creazione di un potente complesso industriale che fiancheggia la produzione ortofrutticola e le industrie di selezione, d'imballaggio e di trasporto. Nel campo agrumario è sorta una potente Cooperativa: la « California Fruit Growers Exchange » che agevola gli agricoltori in tutte le loro operazioni, che si occupa del migliore collocamento degli agrumi e che infine a mezzo di oltre 200 stabilimenti trasforma l'eccedenza e gli scarti in una numerosa gamma di succhi pregiati e nei più svariati prodotti secondari.

È in gran parte a questa Società che si deve l'enorme consumo di succhi di agrumi da parte degli Americani allettati con una fantasiosa propaganda ad apprezzare le virtù degli agrumi « Sunkist » (baciati dal sole). Anche il succo dei pomodori può vantare in questa gara uno dei primi posti, seguito dal succo di mele, d'uva, di pompelmo, ecc.

Ma la propaganda anche la più abile non sarebbe stata sufficiente ad una così clamorosa e rapida affermazione. In realtà in questo campo la propaganda ha buon gioco perchè decanta virtù e pregi realmente esistenti e che, grazie ad una tecnica ben raffinata di lavorazione, sono praticamente quelli del frutto fresco. A tanto si è giunti controllando scientificamente passo passo le singole fasi della lavorazione, proteggendo in ogni istante il prodotto dai fattori capaci di deteriorarlo, adottando la necessaria velocità di lavorazione, escludendo nella costruzione dei macchinari i materiali inadatti, ricuperando i principii volatili utili, contrastando per quanto possibile l'azione ossidante dell'aria.

In Italia siamo ancora lontani da un'industria di questo genere e le cause vanno soprattutto ricercate nel costo elevato delle attrezzature richieste, dell'energia elettrica e della mano d'opera. Alcuni affermano anche che il consumatore italiano non dimostra interesse verso queste bevande.

Ma ritengo che in proposito le cose cambierebbero se si offrissero sul mercato dei prodotti veramente superiori e se si riuscisse ad educare il consumatore ed a convincerlo che in questi succhi non deve vedere delle semplici bevande da consumarsi nei mesi estivi, ma bensì un utile, se non indispensabile alimento integratore della sua dieta ordinaria.

D'altro canto ci si dovrà per forza orientare gradatamente verso la produzione dei succhi concentrati e congelati (che sono quelli che riuniscono le migliori caratteristiche sotto il riguardo alimentare, terapeutico e biologico) trasformando e potenziando l'industria già esistente. Questo dovrà farsi almeno per quei prodotti per cui si prevede una vicina sovrapproduzione, e per quelli per cui è già in atto o si prevede prossima la concorrenza di altri Paesi sui mercati di consumo ed infine in ogni caso come un mezzo per valorizzare la produzione più scadente.

A questo proposito si nota che nella produzione ortofrutticola e agrumaria sempre nuovi Paesi si aggiungono a quelli antichi ed i nuovi finiscono per superare i predecessori per modernità di tecnica produttiva e quindi per più bassi costi di produzione.

Si trovano attualmente in queste condizioni la produzione agrumaria, la produzione dei pomodori e delle mele, prodotti ricche di vitamine almeno i primi due e tutti di elevato valore nutritivo.

Affinchè quest'industria sia remunerativa non dovrà contentarsi del mercato nazionale, ma anche tentare le conquiste di mercati nell'Europa Settentrionale ove più sentito è il bisogno di questi prodotti nella dieta alimentare e che d'altro canto sono già in parte abituali al consumo di prodotto similare. Ma perchè questo sia possibile occorrerà vincere la concorrenza degli altri Paesi produttori (attualmente si trovano in Italia prodotti d'importazione americana: succhi di albicocche, pesche, ananassi, polpelmi, susine, uva, verdure, ma ad un prezzo proibitivo) quindi mettersi in gara nella produzione di prodotti finissimi, ad un prezzo equo. Perciò si tratterà anche in questo campo di studiare una linea di lavorazione altamente meccanizzata, tecnicamente perfetta, scientificamente studiata in ogni particolare. Bisognerà studiare eventualmente la preparazione di miscele di succhi, o di succhi aromizzati (specie per l'uva), o gasati pur conservando tutte quelle caratteristiche atte a differenziare i succhi naturali da quelli artificiali. Un esempio luminoso che questo si può fare anche in Europa lo offre la Svizzera che ha raggiunto nei suoi 500 stabilimenti un'invidiabile grado di perfezione nella preparazione di succhi di mele e di pere e ciò nonostante che la Svizzera sia fra i paesi che consumano più frutta fresca (kg. 87 pro capite all'anno contro kg. 33,3 in Italia).

La via buona è indicata; agli industriali italiani di percorrerla con ferma fede e serietà d'intenti.

RIASSUNTO

L'A. riferisce sullo sviluppo dell'industria dei succhi concentrati, dei succhi congelati e delle gelatine negli Stati Uniti d'America e fa rilevare come attraverso questa via sia stata risolta brillantemente la questione della sovrapproduzione e dell'utilizzazione degli scarti nella produzione particolarmente agrumaria. Fa il raffronto con quanto nello stesso campo si sta facendo in Italia indicando verso quali direzioni dovrebbe rivolgersi l'industria nazionale.

SUMMARY

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL COLD TO THE PRESERVATION OF FOOD PRODUCTS IN THE UNITED STATES OF AMERICA

IV. THE INDUSTRY OF CONCENTRATED AND FROZEN JUICES AND JELLIES

by ETTORE BOTTINI

The author reports on the development of the industry of concentrated and of frozen juices and jellies in the United States of America and emphasises how, through this method, the problem of the overproduction and of the utilisation of remains, specially in the citrus products, has been well solved. He compares what has been done in the United States of America with what we are doing in Italy in the same field and shows the directions which the Italian industry ought to follow.

ETTORE BOTTINI

**L'APPLICAZIONE DEL FREDDO ARTIFICIALE
ALLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI DEPERIBILI
NEGLI STATI UNITI D'AMERICA ***

**NOTA V. - L'organizzazione della sperimentazione agraria
e le Università agrarie americane**

LO SVILUPPO DELLE RICERCHE AGRARIE

La missione europea per lo studio della catena del freddo negli Stati Uniti d'America non ha avuto la possibilità di studiare a fondo i metodi di ricerca usati nella Confederazione nord-americana, di indagare l'acutezza delle indagini e l'influenza che tali studi hanno avuto ed hanno sul progresso dell'agricoltura americana. Il numero dei laboratori sperimentali visitati fu modesto in rapporto a quello degli impianti industriali.

Comunque si ritrasse l'impressione generale che gli Stati Uniti d'America impiegano nella sperimentazione agraria in genere somme considerevolmente maggiori che non in Europa, anche tenuto conto della diversa estensione e delle diverse possibilità finanziarie. Gli studi rivestono in genere un carattere spiccatamente pratico, anche se questo va spesso a detrimento della approfondita comprensione di una questione e sono piuttosto strettamente aderenti alle necessità contingenti dei problemi industriali. Bisogna inoltre riconoscere agli americani una spiccata specializzazione nei singoli rami e una grande abilità nell'applicare praticamente le conoscenze scientifiche acquisite.

Le ricerche agrarie negli Stati Uniti d'America furono iniziate su un piano organico nel 1862 con l'istituzione del Dipartimento di Agricoltura e si svilupparono in tutte le regioni per mezzo di una rete di 50 Sta-

* Relazione sulla missione compiuta negli Stati Uniti d'America nei mesi di agosto-settembre 1950.

zioni sperimentali agrarie dipendenti dal Governo centrale e 400 Istituti dipendenti dai singoli Stati e costituiti in genere da laboratori e campi sperimentali specializzati. Questa particolare organizzazione è la conseguenza del fatto che gli Stati Uniti d'America sono formati da Stati indipendenti aventi ciascuno, anche nel campo agrario, delle proprie istituzioni autonome, che però coordinano per quanto possibile il loro indirizzo con quello degli altri Istituti della Federazione. Al mantenimento delle Stazioni sperimentali agrarie provvedono per la maggior parte i fondi approvati annualmente dal Congresso degli Stati Uniti d'America fondi che vanno continuamente aumentando per venire incontro ai crescenti bisogni degli agricoltori americani. Nel 1950 le sovvenzioni del Governo centrale per le ricerche agrarie furono di circa 59 milioni di dollari: gl'Istituti federali beneficiarono di 47 milioni di dollari e col rimanente furono sovvenzionate le Stazioni sperimentali agrarie di Stato. A questi fondi vanno aggiunti altri 40 milioni di dollari quali contributo dei Governi dei singoli Stati per ricerche nell'ambito dei rispettivi territori.

Taluni studi sono anche finanziati da Enti locali e da industrie alimentari ed agrarie, che possiedono spesso propri laboratori di ricerca bene equipaggiati. Così ad es. citiamo il General Foods Laboratories in Hoboken e l'American Com. Corporation Laboratories in Chicago; la Refrigeration Research Foundation in Berkeley (California), fondata da alcune grandi Società frigorifere, stimola ed organizza le ricerche nel campo della conservazione frigorifera.

Gli sperimentatori direttamente dal Dipartimento di Agricoltura sono circa 4100; quelli dipendenti dai singoli Stati sono circa 5900, di cui una metà si occupa unicamente di ricerche e l'altra metà dedica la propria attività specialmente alla divulgazione e all'insegnamento.

1. — Come il Dipartimento di Agricoltura organizza la sperimentazione agraria

Il Dipartimento di Agricoltura organizza e finanzia le ricerche agrarie attraverso una rete comprendente le seguenti Sezioni:

Sezione per la chimica agraria ed industriale. — Si occupa della ricerca di nuovi prodotti per uso agrario, dello studio dei metodi migliori per la conservazione degli alimenti, della diffusione dei progressi raggiunti, ecc. Queste ricerche sono espletate per la massima parte da 4 grandi Laboratori Regionali, ciascuno dei quali opera sulla maggiore produzione della zona: il Laboratorio del Nord, con sede a Peoria (Illinois), esegue studi sul granturco, il frumento, la soja, i semi oleosi; il Laboratorio del Sud, con sede a New Orleans (Luisiana), conduce prove sul cotone, sulle patate, sul riso e sui semi oleosi; il Laboratorio dell'Ovest, situato ad Albany (California), svolge ricerche sull'alfa-alfa, sul frumento, sul riso, sulle patate, sui prodotti ortofrutticoli, sul pollame, sulla lana, ecc.; il Laboratorio dell'Est,

situato a Filadelfia (Pennsylvania), procede a studi sulle pomacee, sulle verdure, sul tabacco, sulle patate, sui prodotti caseari, sul miele, sui grassi ed olii animali, sulle pelli ed i prodotti concianti. Da questa Sezione dipendono anche 9 piccole Stazioni specializzate, interessate in ricerche sui prodotti ortofrutticoli, sulle fermentazioni, sulla canna da zucchero, sulle resine, sulla gomma, ecc. Otto speciali Laboratori conducono infine ricerche nel campo degli allergici, dei carboidrati, degli enzimi, degli infiammabili sintetici, ecc. Il Dipartimento dell'Interno infine ha alle sue dipendenze 3 grandi Laboratori ittologici a Boston, a Seattle e presso l'Università del Maryland.

Sezione per l'industria zootecnica. — Si occupa principalmente del controllo delle malattie del bestiame, del miglioramento del suo stato sanitario e dell'ispezione del bestiame importato ed esportato. Scopi secondari sono il miglioramento della qualità e la valorizzazione degli animali da pelliccia, lo studio delle malattie e il miglioramento della qualità del pollame.

Sezione per l'industria casearia. — Conduce ricerche sulla alimentazione e sul governo degli animali da latte, sulla fisiologia della secrezione latte, sulla riproduzione e sui prodotti caseari, anche in vista di incrementarne il consumo. Come ben si comprende, queste finalità coinvolgono studi del campo della Chimica organica, della Chimico-fisica, della Chimica-biologica, della Microbiologia, della Tecnologia dei prodotti alimentari, ecc.

Sezione per l'entomologia agraria. — Studia gli insetti in vista di scoprire nuovi mezzi di distruzione degli insetti dannosi e nel contempo promuove l'accrescimento di quelli benefici. La Sezione estende il campo delle proprie indagini anche all'estero, allo scopo di individuare ed importare le specie di animali più atte a combattere gli insetti nocivi negli Stati Uniti. Questa Sezione è anche incaricata dell'ispezione, sotto il punto di vista sanitario, delle piante e dei prodotti vegetali importati dall'estero.

Sezione per la nutrizione umana e per l'economia domestica. — Conduce ricerche sui prodotti per l'alimentazione umana, sui tessuti e in genere sui materiali che interessano l'economia domestica. Queste ricerche includono la determinazione del fabbisogno nutritivo dell'uomo, la composizione e il valore nutritivo degli alimenti, la conservazione domestica degli alimenti. L'attrezzatura domestica è studiata in vista di raggiungere una vita più confortevole, specie nella popolazione rurale. Nel campo dell'economia familiare si cerca di diffondere le nozioni sull'igiene e di proporzionare le attività produttive col consumo familiare al fine di ottenere un innalzamento del tenore di vita.

Sezione per le industrie agrarie, per lo studio del terreno e per l'ingegneria agraria. — Le ricerche di questa Sezione sono rivolte in 3 direzioni:

a) Studi sui prodotti vegetali allo scopo di ridurre il rischio di produzione e di migliorare i sistemi di raccolta e la qualità dei prodotti agrari. Di particolare interesse è lo studio delle piante e dei semi di provenienza estera per una possibile diffusione delle leggi sulla ereditarietà, della Patologia vegetale, della Ecologia, della Fisiologia vegetale, per la giusta comprensione dei rapporti fra le malattie delle coltivazioni ed i fattori climatici e pedologici.

b) Studi sul terreno in vista di chiarire le relazioni fra il terreno e le coltivazioni, di approfondire la conoscenza dei terreni del Paese e di indicare i mezzi per accrescerne la fertilità. Questa Sezione ha già completato per metà il lavoro di classificazione dei terreni degli S. U.; ha studiato importanti problemi inerenti alla

sistemazione del terreno in regioni umide ed in regioni asciutte; ha sottoposto ad indagini numerosi materiali fertilizzanti, migliorandone i metodi di analisi e studiandone gli effetti sui raccolti.

c) Studi di ingegneria agraria, allo scopo di migliorare le macchine e gli attrezzi usati nelle lavorazioni agrarie; di elaborare nuovi metodi per la raccolta e la condizionatura dei fienili e delle sementi; di sviluppare gli usi dell'elettricità nell'agricoltura. Un'altra branca di questa sottosezione studia nuovi progetti per fabbricati rurali.

Sezione per l'economia agraria. — Si occupa di ricerche economiche e statistiche nel campo della produzione economica, dei prezzi e della mano d'opera rurale. Nel campo della produzione economica studia il migliore uso delle risorse umane e naturali volte ai fini produttivi. Include studi sul credito agrario, sulle assicurazioni e tassazioni agrarie, sull'organizzazione della scienza agraria, e sull'equilibrio tra i diversi fattori della produzione. Nel campo dei prezzi e del commercio gli studi riguardano alcuni dei più importanti problemi economico-agrari: analisi dei prezzi per i prodotti agrari all'ingrosso ed al minuto; consumo alimentare; costi e guadagni; economia generale del commercio; economia nel trasporto dei prodotti agrari, ecc. Nel campo della mano d'opera rurale gli studi riguardano la determinazione del numero degli agricoltori e del loro livello di vita e la ricerca dei fattori che influiscono sull'economia della famiglia rurale.

Come Ufficio statistico questa Sezione raccoglie le statistiche delle produzioni agrarie degli Stati Uniti d'America e le statistiche giornalieri dei mercati, lavorando in collaborazione con gli Uffici agrari regionali e talora con i Collegi agrari e le Università. Attraverso l'analisi dei dati raccolti questo Ufficio elabora una numerosa serie di rilievi statistici secondari, che comprendono fra l'altro le entrate delle aziende rurali, il consumo alimentare, le oscillazioni dei prezzi alla produzione e al consumo, ecc.

L'Ufficio possiede uno schedario centrale di tutti i progetti delle ricerche del Dipartimento dell'Agricoltura: questo schedario contiene le copie di tutti i progetti in corso con una breve descrizione dei lavori da farsi e degli obiettivi che si perseguono.

I problemi agrari possono essere proposti al Dipartimento dell'Agricoltura direttamente o attraverso i Comitati e i Collegi agrari, i giornali e la radio, i membri del Congresso degli Stati Uniti, ecc.

Le linee generali delle ricerche sono determinate dall'Ufficio o dall'Ente che propone il lavoro e devono essere approvate dall'Amministratore delle Ricerche agrarie e dal Capo dell'Ufficio dell'Economia agraria.

Quei progetti che richiedono un finanziamento straordinario devono essere prima presentati all'esame del Congresso, che dovrà decidere sulla concessione di fondi supplementari.

La maggior parte delle ricerche effettuate nei laboratori e nei campi sperimentali del Dipartimento dell'Agricoltura sono originate da problemi posti dagli agricoltori, da industriali, da Enti commerciali, ecc. Alcuni di questi problemi sono di carattere urgente, come improvvise malattie epidemiche del bestiame, come rapide infestazioni delle colture, ecc. Altri problemi non presentano un'urgenza così immediata, ma interessano il benessere di larghi strati della popolazione e l'economia del Paese, come gli studi sulla composizione del latte, sulla coltivazione del cotone, sul miglioramento dell'alimentazione del bestiame, ecc.

Nel 1942 fu istituita l'Amministrazione per la sperimentazione agraria con lo scopo di coordinare le ricerche fisiche, biologiche, chimiche, e tecniche. Il direttore è responsabile del coordinamento delle varie attività degli Uffici di ricerca agraria del Dipartimento, insieme con quello delle altre grandi branche: Servizio Forestale, Servizio per la conservazione del suolo, ecc. Dal punto di vista amministrativo questi Uffici funzionano indipendentemente l'uno dall'altro.

Alle dirette dipendenze dell'Amministrazione sta il Centro di Ricerche agrarie di Beltsville nel Maryland (vedi oltre).

Il programma di lavoro concordato da questa Amministrazione viene affidato per il disbrigo alle Stazioni sperimentali agrarie statali e agli Istituti agrari regionali, secondo la rispettiva specializzazione nelle ricerche fisiche, biologiche, economiche e sociali. Ogni Stazione ha un Direttore responsabile del coordinamento delle ricerche nell'ambito del suo Istituto ed è tenuto anche a mantenere i contatti con i Collegi agrari delle Università ed a stabilire la successione delle ricerche, previo consulto coi propri Uffici tecnici, scientifici ed amministrativi.

Frequentemente il Dipartimento dell'Agricoltura e qualche Stazione agraria regionale sono interessati alla soluzione di comuni problemi. In tali casi i rappresentanti dei due Enti si riuniscono per decidere sul piano di lavoro e sulla misura del rispettivo finanziamento delle ricerche.

Talora lo studio di un problema richiede la collaborazione di parecchi Uffici del Dipartimento dell'Agricoltura e di più Stazioni agrarie: così ad es. la diffusione del granoturco ibrido a datare dal 1925 fu il risultato di un lavoro di collaborazione fra gli Istituti agrari di 12 diversi Stati.

2. — Altri Enti statali che collaborano alla sperimentazione agraria

In aggiunta alle ricerche compiute attraverso l'Amministrazione della sperimentazione agraria e l'Ufficio dell'economia agraria, altre ricerche sono condotte da Enti statali diversi: e cioè dal Servizio forestale, dal Servizio per la conservazione del suolo, dal Servizio della produzione e del commercio, dal credito agrario, e dall'Ufficio delle relazioni agrarie estere. Le ricerche di questi 5 Enti sono coordinate o dal capo dell'Ufficio dell'economia agraria, o da quello della sperimentazione agraria e spesso sono finanziate coi fondi della stessa Amministrazione.

Il Servizio forestale conduce ricerche nell'intero campo forestale a mezzo di Stazioni sperimentali e del Laboratorio dei prodotti forestali di Madison (Visconsin); si occupa della sistemazione dei boschi, della produzione e migliore utilizzazione dei prodotti forestali, di studi sulle risorse forestali presenti e future, di ricerche di Economia forestale, ecc. In collaborazione con le Stazioni agrarie specializzate, sono poi studiate le infestazioni e le malattie delle essenze forestali e dei pascoli.

Il Servizio per la conservazione del suolo conduce ricerche per determinare il carattere, le cause, gli effetti e l'estensione dei fenomeni di erosione del terreno, allo scopo di sviluppare adatte pratiche per la protezione della superficie agraria e delle relative risorse idriche.

Il problema include delle investigazioni sugli aspetti tecnici delle irrigazioni e del drenaggio, sulla sistemazione dei corsi d'acqua, sui sedimenti fluviali, ecc.

Il Servizio per la produzione e il commercio studia da un lato i metodi di amministrazione in vista di aumentare l'efficienza dei mercati e di ridurre i costi pure assicurando prezzi equi, e dall'altro lato conduce ricerche per il miglioramento delle qualità standard delle merci e per lo sviluppo ed il miglioramento delle attrezzature meccaniche atte alla selezione di prodotti. Questo Ufficio elabora i risultati ottenuti in vista di valutare le economie risultanti con l'adozione di nuove e migliori pratiche mercantili.

L'Amministrazione del credito agrario svolge indagini sui problemi riflettenti l'organizzazione commerciale delle vendite, i costi, la concorrenza e le cooperative per gli acquisti e vendite dei prodotti agrari.

L'Ufficio delle relazioni agrarie con l'estero studia i commerci agrari con l'estero (attraverso l'opera degli addetti commerciali) e i problemi agrari che presentano un reciproco interesse per gli S. U. e certi Paesi esteri. Negli ultimi dieci anni queste relazioni si sono particolarmente accentuate coi Paesi dell'America latina nei riguardi dei prodotti tropicali e semitropicali, ma si spera di estenderle in futuro anche verso Paesi più lontani.

3. — Come vengono diffusi i risultati della sperimentazione agraria

Alla base dei servizi federali e statali di propaganda e di diffusione sta la continua corrente di pubblicazioni con la quale gli sperimentatori comunicano in forma semplice e schematica i risultati delle loro esperienze. Queste pubblicazioni raggiungono le più lontane comunità rurali degli Stati Uniti d'America attraverso una estesa rete di agenti e di tecnici agrari. Inoltre il Dipartimento dell'Agricoltura mantiene strette relazioni di lavoro con i quotidiani delle città e dei Paesi, con le riviste e con le Stazioni Radio e televisive.

Un altro importante mezzo per diffondere i risultati delle ricerche è costituito dalle visite degli agricoltori al Centro delle ricerche agrarie di Beltsville, e ai diversi campi sperimentali e alle aziende pilota dello Stato. Spesso gli stessi agricoltori si offrono di studiare nelle proprie aziende nuovi sistemi di lavorazione, nuovi concimi, nuovi insetticidi, ecc. prima ancora che i laboratori ne raccomandino l'uso.

Anche all'estero vengono diffusi i risultati degli studi americani mediante lo scambio di pubblicazioni con ben 123 Paesi esteri attraverso una rete di circa 70 librerie americane d'oltre mare ed infine con viaggi d'istruzione e di studio di studenti e di tecnici agrari stranieri.

Qui appresso riporto le visite effettuate da membri della missione a Stazioni agrarie e a laboratori sperimentali.

U. S. Department of Agriculture, Research Center, Beltsville (Ma.).

Visitata il 7 agosto.

Questo Centro di Ricerche fa parte dell'Amministrazione statale per la Sperimentazione agraria, specializzata nel ramo zootecnico. Si trova a circa 20 km. a nord-est di Washington, D. C. Possiede una superficie di 4100 ha, su cui sorgono una quarantina di costruzioni per laboratori ed officine, un centinaio di granai e magazzini e 500 fra pollai e ricoveri per animali domestici. Le serre sono sviluppate su una superficie di 2 Ha. Il carico di bestiame ammonta ad oltre 3000 capi grossi e si calcolano ad oltre 10 mila gli animali da cortile.

Lo scopo fondamentale di questo Centro è lo studio e la selezione di nuove specie e varietà animali e vegetali. I prodotti di questo lavoro vengono inviati alle Stazioni specializzate nelle varie parti del Paese per gli studi di acclimatazione e diffusione.

Questo Istituto comprende numerosi reparti, dei quali i più importanti per la catena del freddo sono:

1) Reparto per studi sulla quantità e la conservazione delle carni. — Questo reparto si occupa di studi sulle qualità delle carni di animali macellati nel Macello sperimentale: vi si effettuano saggi fisici, chimici e istologici, prove di cottura, saggi organolettici, ecc.

Altri problemi studiati riguardano le cause dell'imbrunimento della carne di bue, le variazioni del gusto della carne di bovini ingrassati con erba o con cereali, l'influenza dell'età, del sesso, dell'allevamento e dell'alimentazione della qualità della carne. È stato studiato l'effetto del congelamento e della conservazione a varie temperature e per vari periodi sulla consistenza e sulle altre qualità della carne bovina, suina e ovina. Gli studi più recenti hanno chiarito che la carne bovina risulta più tenera se congelata da -20°C. a -35°C. , che non a -6°C. e che le costolette d'agnello conservate in containers stagni all'aria a -15°C. sono ancora di eccellente qualità dopo 168 giorni di conservazione, ma non si possono sorpassare i 180 giorni.

2) Reparto caseario. — In questo reparto si producono giornalmente circa 400 litri di latte, riservato alla preparazione del formaggio previa pastorizzazione a 60°C. per 19 secondi (metodo SHT) in pastorizzatori (tipo APV).

Molti problemi sono allo studio in questo reparto. È stato osservato che le vacche stabulanti in stalle senza tetto, purché siano mantenute all'asciutto e al riparo da venti freddi, producono una maggior quantità di latte e si conservano in migliori condizioni di salute. Altre ricerche confermano che se le vacche sono munte tre volte al giorno per l'intero periodo di lattazione, si ottiene il 20 % in più di latte rispetto alla quantità prodotta da 2 mungiture diurne.

Nei riguardi della qualità del foraggio si dimostrò che l'erba affienata sul campo soffre forti perdite di materia secca, di proteine, di carotene, mentre le perdite sono minime nell'erba insilata. Uno studio interessante permise di ottenere un preparato di caseina e iodio che funziona similmente all'ormone tiroxina, secreto dalla ghiandola tiroide, cioè aumenta la produzione del latte verso la fine del periodo di lattazione.

Altre ricerche studiarono le possibilità di aumentare nel latte il contenuto vitaminico; questo lavoro portò all'isolamento di un principio che fu poi indicato come vitamina B_{12} : si trova nel residuo magro del latte, nel formaggio, nella caseina, nell'estratto di fegato, ma non nei cereali e nei semi oleosi.

3) Reparto per le industrie agrarie. — Questo reparto possiede un moderno impianto frigorifero sperimentale completamente equipaggiato, con 16 celle frigorifere, dove temperatura ed umidità sono automaticamente regolabili. Sono studiati gli effetti delle pratiche culturali e del tempo di raccolta sulla resistenza delle mele e di altra frutta; e l'influenza sotto lo stesso riguardo dei metodi d'imballaggio, nonché dell'anidride carbonica e dell'ozono nell'ambiente di conservazione. Interessanti sono anche le esperienze di refrigerazione e di congelamento dei prodotti ortofrutticoli. Al momento della visita si stavano anche conducendo ricerche sui fenomeni d'imbrunimento delle patate, in vista della produzione di patate ridotte in

striscie (potato chips), il cui consumo si sta ora notevolmente diffondendo nei ristoranti, nei bar e nelle famiglie degli S. U.

Sembra che i migliori risultati contro l'imbrunimento si ottengano con adatte varietà di patate sottoposte alla refrigerazione a 4° C. per 2-3 settimane, seguita da una conservazione per qualche giorno a 20° C. allo scopo¹ di far retrocedere l'idrolisi dell'amido.

4) Reparto per l'allevamento del pollame e la conservazione delle uova. — Il Pollaio sperimentale del Centro di Ricerche include 70 ha con 4 costruzioni per laboratori, 10 grandi costruzioni per le covate, 3 incubatrici, oltre 200 costruzioni per gli allevamenti speciali, ecc. Le costruzioni hanno una capacità di circa 8000 galline e 1500 tacchini, ma vi è la possibilità di allevare oltre 15 mila gallinacci.

Ogni anno sono incubate 150.000 uova. La via migliore per giungere ad una buona selezione del pollame si è dimostrata quella dei «tre P»: production records, pedigrees, progeny.

Il principio di allevare solo i migliori soggetti delle migliori famiglie permette di ottenere uova più grosse, con guscio più robusto, con poche macchie sanguigne ed un alta percentuale di albume, molto consistente, preferite dai consumatori. Un allevamento selezionato ha poi permesso di sviluppare una linea di produzione di galline, le cui uova presentano una non comune resistenza alle elevate temperature estive.

Ricerche sulla produzione dei pulcini hanno svelato parecchi fattori genetici dannosi, che possono essere eliminati con l'allevamento selettivo; una scarsa schiudibilità delle uova dipende da una dieta deficiente di parecchie vitamine. Questo reparto studia l'influenza degli imballaggi, dei sistemi di accatastamento, del lavaggio, ecc. sulla conservabilità delle uova in frigorifero. Buoni risultati sono stati osservati operando la refrigerazione nel più breve tempo possibile dopo la deposizione, omettendo ogni lavaggio (che facilita le penetrazioni batterica) e mantenendo la temperatura del frigorifero costantemente a 1-2° C. con una umidità dell'85-90 %. È buona norma chiudere almeno parzialmente i pori del guscio, trattando le uova, dopo 18-24 ore dalla deposizione, con olio minerale incolore ed inodoro, di speciale densità e viscosità. A questo proposito è stata sperimentata l'immersione delle uova per 15 secondi, e il trattamento con olio abbinato alla sostituzione dell'aria interna con anidride carbonica. Quest'ultimo trattamento si è rivelato il più efficace. Sembra inoltre che non sia necessario rinnovare troppo di frequente l'atmosfera delle celle e che l'utilità dell'ozono sia stata troppo sopravvalutata.

U. S. Department of Agriculture, Fishery Technonogical Laboratory, College Park (Md.).

Visitato l'8 agosto.

Questo Laboratorio studia le alterazioni del pesce durante la conservazione allo stato fresco e congelato in vista di elaborare le migliori norme per la lavorazione ed il trasporto di questi prodotti. Al momento della visita i principali problemi allo studio riguardavano:

1) Il trattamento del pesce con antiossidanti. — Queste ricerche sono effettuate specialmente con filetti di sgombri, sottoposti prima del congelamento ad un trattamento con acido ascorbico. Dopo tre mesi di conservazione a — 18° C. si notò una profonda differenza a favore dei filetti trattati con questo acido: essi non presentavano alcun fenomeno di rancidità, molto evidente invece nei filetti non trattati. Questo trattamento è quindi consigliabile per prolungare la durata del pesce allo stato congelato, e specie di quello ricco di materia grassa.

2) Il congelamento delle ostriche. — Le ostriche americane, al contrario di quelle europee, raramente sono consumate allo stato vivo. La maggior parte è trasportata nei luoghi di consumo in recipienti mantenuti immersi nel ghiaccio, ma le grandi distanze non sempre permettono questo mezzo di conservazione. Perciò negli ultimi anni si è diffuso il congelamento delle ostriche fuori del guscio. Le ostriche congelate intere si deteriorano molto rapidamente anche nelle migliori circo-

stanze, mentre le ostriche congelate nel proprio liquido fuori del guscio presentano una durata di circa 6 mesi a -18°C. e di un anno a -22°C. Il deterioramento delle ostriche congelate si manifesta con una forte riduzione del Ph (che normalmente è 6,5) con l'imbrunimento e la screpolatura della polpa, con la comparsa di un sapore dolciastro e di un marcato odore rancido. Si è propensi a ritenere che molte di queste alterazioni siano la conseguenza di processi ossidativi; attualmente sono in corso ricerche per studiare l'influenza dell'acido ascorbico.

3) Carte per l'avvolgimento del pesce congelato. — Sia per il pesce congelato intero che per i filetti di pesce si usa nell'avvolgimento il cellophane MST o MSAT, materiale che può essere ottenuto senza difficoltà, che è relativamente economico e che si può facilmente saldare col calore. I recenti tipi di plioilm a base di resine sintetiche presentano effettivamente maggiori resistenze, ma il loro uso è ancora limitato dal costo elevato.

4) Ispezioni al pesce congelato. — Attualmente il pesce congelato viene sottoposto:

a) a saggi organolettici per valutare l'accettabilità di questi prodotti da parte dei consumatori. Prima della prova i filetti di pesce vengono scaldati in stufa elettrica a $100-102^{\circ}\text{C.}$ per 10 minuti; dopo di che si aggiunge un cucchiaino di olio vegetale insapore e inodoro e si passa all'assaggio da parte di cinque assaggiatori provetti. Inoltre si vengono distribuiti gratuitamente dei campioni di pesce congelato sia alle famiglie che a diversi Istituti per incrementare la diffusione del pesce nelle colazioni scolastiche, e altresì allo scopo di raccogliere dai diversi consumatori dati con cui calcolare gli indici di merito;

b) a saggi chimici, per valutare le alterazioni del pesce durante il congelamento e la conservazione allo stato congelato.

U. S. D. A. Bureau of Agricultural and Industrial Chemistry Research Laboratory, Pasadena (Ca.).

Visitato il 25 agosto.

Questo Istituto è un reparto del Laboratorio Regionale dell'Ovest. Fu fondato nel 1911 e ricostruito nel 1949. Si occupa principalmente dell'utilizzazione dell'eccellenza degli agrumi e lavora in genere sui prodotti ortofrutticoli. Comprende una Sezione per lo studio industriale della produzione dei succhi e una Sezione per ricerche chimiche e batteriologiche.

Il costo dei nuovi Laboratori è stato di 350 mila dollar; le entrate annue oscillano fra 50 mila e 100 mila dollari, esclusivamente di provenienza governativa.

Le ricerche sono rivolte principalmente alla migliore utilizzazione dell'eccellenza e dello scarto degli agrumi e vengono effettuate in stretta collaborazione con l'industria agrumaria. Fra gli studi di questi ultimi anni citiamo:

1) Uso dell'etilene sullo sviluppo del colore degli agrumi. — L'etilene si usa principalmente per la colorazione delle arance Navel: la concentrazione preferibile si è dimostrata quella di 1:150.000 parti di aria.

3) Ricerche del grado di maturazione delle arance. — A limitare la vendita indiscriminata di arance a diversi gradi di maturazione è stato stabilito uno standard di maturazione in base al rapporto fra l'estratto secco del succo e l'acidità espressa in acido citrico.

3) Studio di processi per l'utilizzazione della pectina di limone.

4) Studi sul contenuto in aminoacidi degli agrumi. — Si usa il metodo cromatografico per diffusione; l'attrezzatura esistente permette di fare più di 200 cromatogrammi al giorno, che si sviluppano a mezzo della ninidrina. Questo sistema si è adattato anche a misure quantitative in base all'assorbimento delle luce sulle macchie colorate dei cromatogrammi. Con questi procedimenti si è assodato che circa il 10 % dell'estratto secco dei succhi di arance è formato da aminoacidi liberi, dei quali 7 sono stati trovati in concentrazioni dello stesso ordine dell'acido

ascorbico. Questa scoperta porta nuova luce sul valore nutritivo dei succhi agrumari e sembra allacciarsi all'imbrunimento dei succhi concentrati e al sapore talvolta anormale dei succhi congelati.

5) Studi sulla concentrazione dei succhi nel vuoto. — Questi studi hanno permesso di recuperare alcune sostanze volatili utili per il sapore: quali chetoni, aldeidi, terpeni, prodotti solforati, che ordinariamente si perdono nella concentrazione dei succhi. Questi principi volatili vengono ora recuperati per condensazione con ghiaccio secco ed alcool: attualmente si sta tentando di frazionarli e di stabilizzarli per ripristinare il loro quantitativo nel succo concentrato.

6) Studi sulla preparazione di purea congelata di agrumi. — Questa purea viene preparata riducendo l'intero frutto in poltiglia e passandolo attraverso un setaccio cilindrico con maglie di 0,08 cm., con che si separa la maggior parte del materiale cellulosico. Il movimento del tamburo rotante nell'interno del setaccio è tanto lento quanto basta ad evitare una emulsione di aria nel prodotto. La poltiglia viene poi mescolata con zucchero nella proporzione di 5 a 1 e congelata in scatole. Questa purea presenta un contenuto di essenza da 0,75 a 1 %. Aggiunta ai succhi concentrati serve a migliorare il sapore.

7) Eliminazione del principio amaro delle arance «Navel» della California del Sud. — Il succo concentrato e congelato, con le arance Navel della provenienza su citata, contiene un di — lattone proveniente dalla buccia e dai fasci vascolari che conferisce al succo un sapore disgustoso. Questo principio può essere rimosso, almeno in parte, trattando il succo con carbone attivo, ma questo metodo non è considerato soddisfacente, perchè conduce ad una sensibile perdita di sapore e di colore. Siccome la formazione del composto amaro sembra associata con l'evoluzione della pectina, si sta tentando l'uso di preparazioni enzimatiche per distinguere questi idrati di carbonio complesso.

8) Studi sui flavoni degli agrumi e sulla vitamina P.

9) Studi sulla consistenza delle conserve di pomodoro. — Negli Stati Uniti d'America la conserva di pomodoro non deve contenere un residuo secco inferiore al 25 %. Stà di fatto che spesso con una simile percentuale la consistenza della conserva non è tale da soddisfare il consumatore. D'altro canto a parità di estratto secco la consistenza del prodotto oscilla entro limiti troppo ampi. Le ricerche di questo Laboratorio, esperite in diversi stabilimenti della California, hanno permesso di assodare che le variazioni della consistenza sono piuttosto in relazione al tempo che decorre fra la spremitura e la pastorizzazione. Un ritardo nella pastorizzazione porta ad una sensibile disgregazione enzimatica della pectina e quindi ad una perdita di consistenza del prodotto. Se questo intervallo non supera il minuto, la conserva presenta una consistenza abbastanza soddisfacente.

10) Studi sulla conservazione dei datteri. — Questo Laboratorio ha studiato l'applicazione del calore come mezzo sterilizzante per prolungare la conservazione dei datteri. Bisogna però avere l'avvertenza di scaldare i frutti in ambiente di gas inerte onde impedire l'ossidazione dei tannini ed il conseguente imbrunimento dei tessuti. Il processo raccomandato è pertanto il seguente: i datteri sono sistemati in scatole da 300 g., nelle quali si sostituisce anzitutto l'aria con l'azoto; indi si scaldano per 35-40 minuti e subito dopo si raffreddano. Al prodotto di ogni scatola si aggiunge uno spruzzo di acqua, che dà luogo ad un più efficace scambio di calore e migliora contemporaneamente la qualità dei datteri. Si assicura che il prodotto così trattato può conservarsi anche per due anni senza alterarsi.

Western Regional Research Laboratory, Albany (Ca.).

Visitato il 30 agosto.

È uno dei Laboratori Regionali dipendenti direttamente dal U. S. Department of Agriculture. Il suo programma di studio è rivolto verso lo sviluppo di nuovi e più razionali usi dei prodotti agrari in genere, con particolare riguardo all'utilizzazione dei prodotti ortofrutticoli, del frumento, del granoturco, ecc.

Comprende 7 Sezioni, di cui 4 a carattere scientifico (per studi di Biochimica, di Chimica delle proteine, di Chimico-fisica e Analisi chimiche e Ingegneria) e 3 a carattere applicativo (per studi sui prodotti orticoli, frutticoli e sul bestiame). Ogni Sezione comprende più sottosezioni, ciascuna con 6-10 sperimentatori. Fra gli studi più importanti che attualmente si svolgono citiamo:

1) L'essiccamento delle mele e il loro congelamento. — Serve per preparare un prodotto oggi largamente usato in pasticceria. Le mele sono anzitutto sbucciate ed affettate, quindi immerse in soluzione di anidride solforosa 0,5 %. Le fette sono poi disidratate col calore sino a ridurre l'acqua al 50 % del valore primitivo, infine inscatolate e congelate. Per la ricostituzione del prodotto originario il materiale si addiziona della quantità necessaria di acqua e si scalda all'ebollizione. Questa lavorazione permette di risparmiare circa il 50 % delle spese di trasporto.

2) Preparazione di succhi di mele concentrati nel vuoto e addizionati dei principi volatili recuperati per condensazione con ghiaccio secco. Questi succhi sono infine inscatolati e congelati.

3) Conservazione a mezzo di un antibiotico, di natura polipeptidica: la subtilina, isolata e parzialmente caratterizzata in questo Laboratorio. Sembra che l'azione abbinata di un tenue riscaldamento e della subtilina sia molto efficace nel conservare alcuni prodotti alimentari: così certe verdure inscatolate in presenza di subtilina (20 p. per milione) e sottoposte per 5-15 minuti a dolce calore si conservano abbastanza lungamente; il latte addizionato di subtilina nella dose di 5-20 p. per milione si conserva a temperatura ordinaria per 5-6 giorni.

La subtilina non è tossica ed è digerita dagli enzimi proteolitici, quindi non si accumula nel corpo umano.

4) Produzione di miceli dagli scarti vegetali. — Il micelio dell'*Agaricus campestris* si sviluppa bene sul substrato costituito dagli scarti della lavorazione delle pere, contenenti il 10 % di zuccheri riducenti; in 5-6 ore tutti gli zuccheri, compresi i pentosi, sono consumati. Questo micelio filtrato e seccato può servire come surrogato del lievito.

5) Studi sull'alterazione delle polveri d'uovo. — Si è assodato che le piccole quantità di glucosio normalmente presenti nelle uova (1,4 % del residuo secco) contribuiscono in forte misura alla perdita del gusto e del potere agglutinante: la causa va ricercata in una combinazione del glucosio con le proteine e con la cefalina, un fosfo-lipide contenuto nella frazione grassa dell'uovo. È stato dimostrato che durante la conservazione si verifica la condensazione del gruppo aldeidico del glucosio con il gruppo aminico della cefalina e questo sembra essere la causa principale della comparsa di sapori estranei. Risultati eccellenti si sono ottenuti con polveri di uova preparate previa fermentazione del glucosio.

6) Studi sul miglioramento della struttura dei prodotti ortofrutticoli congelati. — In questo senso si sono raggiunti soddisfacenti risultati o trattando i prodotti prima del congelamento con sali di calcio, o arricchendo i succhi con pectine a basso numero di ossimetile o sostituendo parzialmente il saccarosio con zucchero invertito.

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.

Visitato il 15 settembre.

La visita fu fatta per discutere sulle possibili applicazioni della sterilizzazione ultrasonica degli alimenti, dato che questo procedimento, se efficace, potrebbe influire sul futuro dell'industria frigorifera. L'impianto in uso presso questo Istituto consta di due acceleratori elettrostatici Van de Graaf da due e da cinque megavolt, usati in connessione con un tubo a raggi catodici espressamente costruito. L'acceleratore a cinque megavolt consta di una cella di cemento, nella quale sono sistemati il tubo catodico e un dispositivo mobile che permette di esporre il materiale di fronte alla finestra del tubo (l'apparecchio viene sempre manovrato a distanza). Con questa

attrezzatura è possibile diffondere le radiazioni per uno spessore di circa 5 cm. su un'area di 12 cm. X 12 cm.

Ora si sta installando un nuovo acceleratore Van de Graaf da 10-12 milioni di Volt in un laboratorio di recente costruzione.

Gli sperimentatori nell'Istituto hanno stabilito che è possibile sterilizzare per questa via alcuni alimenti senza cambiamenti delle loro qualità organolettiche; in altri casi si manifestano invece delle alterazioni nell'aspetto e nel sapore. Talora non è stata osservata alcuna differenza tra l'effetto biologico dei raggi X e quello dei raggi catodici.

Comunque l'applicazione della sterilizzazione ultrasonica deve essere governata non solo da considerazioni tecniche, ma anche da considerazioni economiche. Attualmente è solo per alcuni prodotti di alto costo, quali sono ad es. alcuni prodotti farmaceutici, che è possibile sostenere il prezzo elevato delle installazioni richieste.

L'ISTRUZIONE SUPERIORE AGRARIA AMERICANA

È noto da tempo che l'indirizzo dell'istruzione superiore americana è ben diverso da quello europeo: qui si valorizza soprattutto la disciplina in sé, là si valorizza la ricerca in tutti i gradi di studio, per cui è questa la principale attività della maggior parte delle Università americane. Sin dai primi anni di scuola si incoraggia e si sviluppa nell'individuo lo spirito di ricerca a detrimento della pura teoria; spesso gli studenti costituiscono dei clubs per svolgere in collaborazione un dato lavoro sperimentale e possono a tal fine liberamente usufruire delle attrezzature della scuola al di fuori delle normali ore di lezione. Gli insegnanti collaborano in genere con gli studenti in veste di consiglieri e di amici, ma sono anche tenuti, per mantenere il posto, ad includere fra le loro attività anche il lavoro sperimentale. Ne risulta che l'educazione formale è alquanto ritardata per cui i primi due anni degli studi universitari o di « college » corrispondono ai nostri due ultimi anni di liceo.

Quattro anni di Università sono necessari per ottenere un diploma di baccalaureato (bachelor's degree). Però se lo studente desidera conseguire una laurea superiore, come il « Master of Arts » o il « Doctor of Philosophy », occorre seguire altri corsi per 1-3 anni nelle cosiddette « graduate Schools ». Gli studenti che frequentano queste scuole o usufruiscono di borse di studio o sono assistenti con mansioni d'insegnamento, per cui non potendosi dedicare completamente ai lavori di ricerca, impiegano un tempo assai maggiore per conseguire il diploma. I piani di ricerca svolti presso le « graduate Schools » sono di tre ordini d'importanza:

- 1) Ricerche puramente individuali, per le quali lo studente è sostenuto finanziariamente dall'Università.
- 2) Ricerche cui partecipano più studenti o assistenti che sono finanziati da industrie o da organizzazioni governative, e dirette da professori particolarmente versati nella materia.
- 3) Ricerche condotte su contratti fra le organizzazioni governative e le Università. Si tenga presente che le Università americane o sono

private o sono amministrate dai singoli Stati; il Governo Federale degli Stati Uniti d'America non ha nessun controllo sulle Università americane. Anche nelle ricerche condotte dalle Università si riscontra il carattere dominante della vita culturale americana: e cioè la loro stretta cooperazione con l'attività industriale e l'alto grado di specializzazione dei ricercatori.

Per quanto riguarda più particolarmente l'istruzione superiore agraria, questa si è rapidamente adeguata allo sviluppo sempre crescente delle industrie che trattano i prodotti alimentari.

Da quando la lavorazione degli alimenti ha cessato di costituire una pratica artigiana per assumere un carattere prettamente industriale, si è sentita la necessità di disporre di un personale scientificamente competente a controllare la natura dei prodotti e le varie fasi della lavorazione. Questi controlli comportano la conoscenza delle nozioni fondamentali di chimica, di fisica, di batteriologia e le loro applicazioni nel campo dell'agricoltura e dell'ingegneria. È per questo che in molte Università si trova l'insegnamento della tecnica frigorifera e della tecnologia degli alimenti, almeno dal lato chimico e biologico.

Così sono rinomati i corsi di tecnologia degli alimenti, specialmente nei riguardi della conservazione frigorifera, dell'Università della California (Berkeley), dell'Università di Illinois (Urbana), dell'Università del Texas (Austin), della Purdue University, dell'Università della Columbia (New York), dell'Istituto di Tecnologia del Massachusetts. In altre Università la refrigerazione costituisce una parte del corso di termo-dinamica, come nell'Università di Stanford (Ca). La necessità di preparare gli ingegneri specializzati nella Tecnologia agraria ha indotto la Facoltà dell'Università di Davis ad istituire dei corsi di Ingegneria agraria, mentre nell'Università di Illinois è stato introdotto uno speciale corso di Bio-ingegneria, specialmente come preparazione all'industria delle fermentazioni. In Europa la convenienza di una laurea in Ingegneria agraria con specializzazione nella tecnica frigorifera non è finora generalmente apprezzata. Solo poche Università e Istituti superiori di Tecnologia (Copenaghen, Karlsruhe, Padova) hanno cominciato a fare qualcosa in questo senso. A dare un'idea dell'importanza assunta da questi insegnamenti nelle Università americane ecco com'è organizzata la Facoltà di Tecnologia degli alimenti del « College of Agriculture » dell'Università dell'Illinois, visitata il 12 settembre.

Presso questa Facoltà sono rilasciati i seguenti diplomi:

Baccalaureato in Scienze e tecnologia degli alimenti. — Serve a preparare dei tecnici che troveranno impiego nelle industrie alimentari: industria conserviera, industrie della refrigerazione e del congelamento, industrie delle fermentazioni, della panificazione, industrie olearie, ecc. Il corso comprende le seguenti materie: matematica, fisica, biologia, batteriologia, chimica analitica, chimica generale inorganica, tecnologia degli alimenti, ecc.

«Master» in Scienze e tecnologia degli alimenti. — Dopo un corso di preparazione comprendente le materie precedenti, gli allievi sono tenuti a frequentare anche i seguenti corsi: lavorazione degli alimenti, batteriologia agraria, analisi degli alimenti, biochimica, tecnologia casearia, cereali e tecnologia panaria, essiccamento e congelamento dei prodotti alimentari. Nuovi corsi possono essere aggiunti o sostituiti con l'approvazione della Facoltà. Possono anche essere seguiti, previa approvazione della Facoltà, dei corsi facoltativi presso altre Facoltà, che per loro natura trattino materie strettamente connesse o complementari della tecnologia alimentare.

Dieci giorni prima dell'esame finale dev'essere depositata una tesi che riferisca i risultati, le interpretazioni e le conclusioni dello studio sperimentale di un determinato problema. Inoltre l'esame finale comprende una prova orale sulla tecnologia alimentare in genere e sulla specializzazione scelta. L'esame può comprendere anche una prova scritta.

Il candidato deve infine dimostrare di saper leggere correttamente un brano tecnico o scientifico in una lingua straniera scelta dalla Facoltà fra il tedesco, il francese e lo spagnolo.

Dottore in Filosofia e in tecnologia alimentare. — I corsi per questo diploma sono quelli già visti in precedenza, ma con una specializzazione più approfondita. Anche per questo diploma, dieci giorni prima dell'esame finale deve essere depositata una tesi che tratti in modo esauriente i risultati sperimentali di una determinata ricerca. Il candidato all'esame di diploma deve dimostrare di saper leggere correttamente un brano tecnico e scientifico in due lingue straniere: tedesco e francese, oppure tedesco e spagnolo a scelta della Facoltà. Quando il candidato ha completato il lavoro sperimentale e ha superato le prove di lingue estere, deve sostenere un esame scritto sulla tecnologia alimentare in genere e sui campi di specializzazione prescelta. Il risultato di questo esame serve a determinare la preparazione dello studente all'esame orale preliminare, che verrà infine seguito dall'esame orale finale, quando il Consiglio di Facoltà ne dia il permesso.

Questa Facoltà, oltre a svolgere un lavoro nel campo didattico, è organizzata in modo da svolgere anche indagini in collaborazione con le diverse industrie agrarie regionali e con gli altri Laboratori congeneri dello Stato.

Essa possiede infatti ampi e moderni laboratori di chimica, di chimico-fisica e di batteriologia. Il reparto industriale è dotato dei mezzi più efficienti per la lavorazione dei vari prodotti agrari su scala semindustriale (filtri-pressa, lavatrici, riempitrici automatiche, telerometri, affettatrici, inscatolatrici, ecc.) nonché per lo studio dei vari sistemi di conservazione e specialmente: refrigerazione, congelamento, essiccamento.

RIASSUNTO

L'A. riferisce sull'organizzazione della sperimentazione agraria e dell'istruzione superiore agraria negli Stati Uniti d'America. L'impressione generale è che la sperimentazione nel campo della tecnica frigorifera sia molto aderente ai bisogni dell'industria conserviera. Gli Sperimentatori americani lavorano in campi nettamente delimitati ed acquistano pertanto un elevato grado di specializzazione. La soluzione sperimentale di un problema tecnico è sempre il risultato di un'opera di collaborazione o fra più sperimentatori di un Istituto o fra più Istituti a diverso indirizzo.

Altrettanto importante è l'opera svolta da diverse Università americane nel campo dell'industria frigorifera conserviera, sia sotto l'aspetto didattico che in quello sperimentale.

SUMMARY

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL COLD TO THE PRESERVATION OF FOOD PRODUCTS IN THE UNITED STATES OF AMERICA

V. THE ORGANISATION OF AGRICULTURAL EXPERIMENTATION AND THE AMERICAN AGRICULTURAL UNIVERSITIES

by ETTORE BOTTINI

The author reports on the organisation of agricultural experimentation and of the higher agricultural teaching in the United States of America. He has the impression that the experimentation in the field of the freezing technique keeps pace with the needs of the preservation industry. The American experimentalists work in quite limited fields and they acquire therefore a high degree of specialisation. The experimental solution of a technical problem is always the result of the collaboration either of several experimentalists of an Institute or of several Institutes with similar experimental directions.

The work done by several American universities in the field of the freezing industry is very important both from the teaching point of view and from the experimental one.

PIETRO GRANCINI

RECENTI PROGRESSI DELLA PRODUZIONE DELLE PATATE DA SEMINA IN UNA ZONA DELLA GERMANIA OCCIDENTALE

Fuori che in zone particolarmente privilegiate e senza il concorso di specialissime cure e controlli, le patate sono condannate a un progressivo declino della produttività.

Questo fenomeno è stato osservato in principio dagli agricoltori, e quindi il concetto di degenerazione della patata è stato formulato prima come nozione empirica che come nozione scientifica.

Le prime ipotesi proposte per spiegare il fenomeno erano purtroppo molto lontane dal vero e il progresso in questo campo fu molto lento e faticoso, i contrasti fra le diverse teorie durarono a lungo. Di pari passo col diffondersi delle nuove varietà, alcune delle quali risultarono poi portatrici di virus, si andava accentuando il fenomeno della degenerazione che portò, fra le altre conseguenze, alla scomparsa di molte varietà locali, come per es. delle nostre vecchie varietà italiane. Nello stesso tempo gli agricoltori individuarono le fonti migliori delle patate da semina e i territori privilegiati che potevano fornire ai territori colpiti dalla degenerazione tuberi da semina efficienti.

Caduta definitivamente l'ipotesi che la degenerazione fosse da mettere in relazione con l'ininterrotta serie di moltiplicazioni agamiche, prevalse la teoria della scuola tedesca che ebbe il suo massimo esponente nel Merckenschlager. Secondo tale teoria la degenerazione della patata è causata da un indebolimento prodotto da sfavorevoli condizioni ambientali.

Ma intanto era incominciato, sul finire del secolo scorso, lo studio di un gruppo di malattie fino allora ignorate: le malattie da virus. E soprattutto per merito degli Olandesi (Quanjér e collaboratori) si fece strada un po' alla volta la conoscenza di un gruppo di vere e proprie

malattie infettive che imperversano nei territori in cui la patata soggiace alla degenerazione. E mentre fin dal 1926 gli Olandesi (Bootjes) iniziarono prove e controlli anche nel campo pratico per produrre patate da semina « sane », la scuola tedesca si mantenne sulla sua posizione a oltranza, fino a che, specialmente per merito del Köhler, anche in Germania la teoria della degenerazione da virus prese il sopravvento. Attualmente, grazie al lavoro degli Olandesi, degli Americani e, in Germania, del Köhler, dello Stapp e di altri valenti virologi che ormai da molti anni dedicano la loro attività allo studio delle virosi della patata, i progressi teorici e pratici portati dalle ricerche sperimentali consentono alla produzione delle patate da semina di avvicinarsi sempre più a quelle mete che dieci o quindici anni or sono sembravano assolutamente irraggiungibili, e di risolvere con metodi e con mezzi nuovi il problema di preservare la sanità delle patate anche in ambienti sfavorevoli.

Più avanzano gli studi e più fa meraviglia che questa pianta risulti così difficile da studiare, e anche così interessante, per la molteplicità dei suoi aspetti e per la ricchezza di problemi ancora insoluti.

Anche per quel che riguarda la degenerazione, si va delineando un concetto complesso, che tiene conto soprattutto di malattie virosiche ma anche di malattie non virosiche e di disturbi fisiologici o avversità ambientali: e ciò secondo recenti affermazioni dello stesso Köhler che è il caposcuola dei virologi tedeschi.

È, per esempio, storicamente accertato che annate eccezionalmente siccitose e calde (specialmente se favorevoli anche allo sviluppo degli afidi) possono provocare il tracollo di una varietà (come è avvenuto nel 1911 in Germania per la « Magnum bonum » e in epoca più recente per la varietà « Mensa »). E poichè la produttività è anche in relazione col vigore vegetativo dei tuberi, è a sua volta in relazione con l'epoca della raccolta, le condizioni climatiche dell'anno precedente, le condizioni di conservazione durante l'inverno, ecc.). Per esempio, è stato accertato che la raccolta anticipata dei tuberi può diminuire il vigore vegetativo abbassando la produttività in maggior misura che una modesta percentuale di virosi, e così la conservazione a temperatura troppo elevata durante l'inverno può provocare un gran numero di fallanze nelle colture. Per fare il punto dunque bisogna distinguere nel complesso delle cause che producono fenomeni degenerativi (cioè abbassano la produttività delle patate) due classi: quelle che si riferiscono a malattie da virus, che rivestono indubbiamente maggiore importanza, anche perchè si tratta di malattie irreversibili, e quelle che si riferiscono a un indebolimento vegetativo dovuto a cause transitorie. Sovente fenomeni degenerativi di natura diversa interferiscono come cause predisponenti o concomitanti fra loro.

IL PROBLEMA DELLA DEGENERAZIONE DELLA PATATA
NELLA GERMANIA OCCIDENTALE

In occasione del mio viaggio in Germania nel dicembre 1950 ho potuto rendermi conto dei criteri secondo i quali è impostato attualmente il problema della degenerazione della patata in Germania.

Visitando Istituti scientifici di ricerca (a Celle, dove lavora Köhler e a Braunschweig, dove lavora Stapp) ho potuto conoscere i metodi di ricerca e avere notizie sui risultati finora ottenuti; ma ho trovato non meno interessante la visita a una grande ditta che produce patate da semina nel circondario di Uelzen: la Vereinigte Saatzuchten di Ebbsfort. Il grande interesse per la visita deriva soprattutto dal fatto che ho visto applicati in pratica, su vastissima scala, i metodi più raffinati e più moderni di diagnosi di laboratorio.

Questa cooperativa ha quasi 50 anni di vita, e iniziò la sua attività con la selezione e la produzione di cereali e leguminose; da una trentina di anni produce anche patate da semina, ma solo dalla fine della guerra in poi dedica la massima parte della attività a migliorare la produzione delle patate da semina in modo da risollevare le sorti della pataticoltura tedesca, duramente colpita con la perdita delle zone orientali.

Delle varietà create da questa ditta, la maggior parte sono frutto del lavoro intensificato degli ultimi anni, e cominciano solo ora a farsi conoscere. Alcune di esse portano ancora un numero invece che un nome (particolarmente interessante per esempio lo « Stamm 280 »).

Nonostante che l'attività per creare nuove varietà a Ebbsfort sia così intensa, il problema più preoccupante dal punto di vista scientifico e pratico è il problema della degenerazione, che impegna gran parte del personale tecnico (ben 32 tecnici specializzati per la selezione e il controllo).

Per avere un'idea dell'organizzazione, bisogna inquadrare l'attività della V.S.E. in una cornice un po' più vasta e seguire lo sviluppo della pataticoltura della zona a partire dall'epoca anteriore alla guerra.

Se esaminiamo i dati relativi alla produzione di patate da semina nella giurisdizione della Camera d'Agricoltura di Hannover, riscontriamo un lento incremento fino verso il 1937, poi un regresso notevole nel 1938-1939-1940. Questo regresso va messo in relazione col peggioramento, rilevato in quegli anni, dello stato sanitario delle coltivazioni, cioè con l'aggravarsi delle infezioni virosiche.

Nel 1938 si costituiva un consorzio che comprendeva non solo i produttori e i commercianti di patate da semina, ma anche Ditte creatrici di nuove varietà e questo consorzio affidò le sue sorti alla direzione tecnica di specialisti che instaurarono un metodo scientifico sempre più rigoroso.

Entrarono subito in funzione 18 tecnici specializzati per istruire e consigliare i produttori di patate da semina e per mettere sotto controllo i campi e i magazzini. Nonostante le difficoltà del tempo di guerra, questo consorzio sopravvisse in piena efficienza e, quando (1945) si ebbe la frattura fra i territori tedeschi occidentali e quelli orientali e venne a mancare improvvisamente il rifornimento di « Eliten » e « Hochzuchten », i territori occidentali dovettero provvedere coi propri mezzi, intensificando il lavoro su tutta la linea; i tecnici del consorzio furono portati a 300 (che per di più furono affiancati da controllori privati, assunti e pagati dalle varie ditte (attualmente sono oltre un migliaio!). I tecnici furono poi inquadrati da 7 ispettori, ai quali fu anche affidato il compito di organizzare e controllare i campi sperimentali (complessivamente circa 100 ettari).

La lotta contro il nemico n. 1 della patata (l'afide verde del pesco, *Myzus persicae*) fu intensificata, ricorrendo a misure draconiane. Già dal tempo di guerra erano in vigore, per 9 circondari della zona specializzata a produrre patate da semina, disposizioni che imponevano la distruzione dei pochi peschi esistenti: nel 1949 questa imposizione fu estesa a 13 circondari, la proibizione di piantare peschi fu estesa ad altri 23 circondari, l'obbligo di due trattamenti invernali ai peschi fu esteso a tutto il territorio della Bassa Sassonia.

Poichè nella zona l'afide verde può svernare soltanto deponendo l'uovo d'inverno sul pesco, questi provvedimenti contribuiscono in misura notevole a ridurre entro limiti bassissimi la popolazione di *M. persicae*, soprattutto nei primi mesi di vegetazione delle patate.

I controlli in campo a partire dal 1949 sono particolarmente rigorosi, e anche per le varietà tardive cominciano presto, per poter eliminare la maggior parte delle piante malate prima che compaiano gli afidi; i campi troppo rigogliosi e quelli vicini a campi molto infetti vengono declassati, anche se le piante manifestamente malate risultano poche. Infine i controlli delle partite messe in commercio consentono di punire severamente i produttori se la merce non possiede le caratteristiche dichiarate.

Questa organizzazione consentì di estendere la produzione delle patate da semina in pochi anni da 20.850 ha. (1945) a circa 57.000 (1950), cifra che corrisponde a circa sei volte la superficie coltivata a patate da semina nel 1938.

Per giudicare lo stato sanitario della produzione vengono effettuati dei controlli delle diverse provenienze mettendo a confronto parcelle di 50 tuberi (ripetute 4 volte) contando una sola volta, alla fioritura, le piante malate. Per ogni % di piante malate si attribuiscono alle parcelle 1 punto di demerito per il mal del piede, 2 per il mosaico leggero, 25 per le virosi gravi. Dal confronto dei punteggi ottenuti dal circondario di Uelzen negli ultimi anni coi punteggi ottenuti prima della guerra dalle regioni orientali risulta che non c'è più ormai un sensibile distacco: per le « Eliten » e le « Hochzuchten », che rappresentano ormai oltre metà

della produzione del circondario, nel 1949 si ebbe un punteggio di 61 (= circa 2 % di virosi) mentre per la Pomerania e il Meklemburgo nel 1938 e 1939 si era avuto rispettivamente 56 e 32, 39 e 52. Se si pensa che allora la Bassa Sassonia aveva avuto 134 e 274 si deve ammettere che i progressi ottenuti in questi ultimi anni nei territori occidentali hanno veramente capovolto la situazione preesistente.

LA PRODUZIONE DELLE PATATE DA SEMINA A EBSTORF

A Ebstorf tutto il lavoro di creazione della varietà nuove e di selezione e controllo delle patate da semina è imperniato sulla « teoria afidica » che comprende tanto lo studio dei virus trasmessi dagli afidi (in modo speciale il virus dell'accartocciamento, considerato colà di gran lunga il più pericoloso e più frequente) quanto il comportamento delle piante e degli afidi in relazione ai fattori ecologici (clima, terreno, epoca di semina, stato di nutrizione, ecc.) in quanto si è potuto dimostrare che molti fattori intervengono nel determinare la « carica afidica » e quindi la diffusione dei virus. Da quando la Germania occidentale ha il compito di produrre in condizioni ambientali molto meno favorevoli grandi quantità di patate da semina, che erano prodotte prima nella regione orientale, e deve produrle con le stesse caratteristiche di sanità, si sono dovuti adottare nuovi metodi di controllo, più rigorosi e raffinati, ma sono state fissate subito fin dal 1945 nuove direttive anche al lavoro di genetica e di selezione. Questa circostanza è di notevole interesse anche per tutti gli altri paesi che, non avendo produzione propria ricorrono in più o meno larga misura alla produzione tedesca per rifornirsi del fabbisogno in patate da semina.

Per ottenere varietà resistenti si può procedere in diversi modi :

1) Incroci di varietà europee e sperare nei grandi numeri. — Però su centinaia di migliaia di piantine, solo poche sono più resistenti dei genitori, quindi questo metodo è troppo laborioso.

2) Selezione strettissima e autofecondazione. — Questo metodo permette di ottenere una percentuale maggiore di piante resistenti, ma facilmente avviene di perdere in resistenza contro una malattia quanto si acquista contro l'altra.

3) Incrocio fra varietà resistenti selvagge e varietà coltivate. — In questo caso è spesso necessario fare altri incroci per non perdere in produttività o per eliminare dei caratteri svantaggiosi (difetti di forma, sapore, colore, ecc.).

Per il controllo della resistenza alle malattie da virus (e in particolare all'accartocciamento) già da 10 anni a Ebstorf si pratica la prova detta « Ebstorfer Pferdekur », cioè prova dei cavalli di Ebstorf (il marchio della cooperativa raffigura infatti due teste di cavallo incrociate).

Questa prova consiste nel coltivare i nuovi ceppi a partire dalla seconda generazione di tuberi per tre anni di seguito in file alternate a file

di patate molto malate. Naturalmente l'entità dell'infezione oscilla da un anno all'altro in relazione alla quantità degli afidi e all'epoca della loro comparsa, tuttavia le percentuali di piante che risultano infette e la diminuzione di prodotto in confronto dei controlli sani permette di confrontare fra di loro le nuove varietà e di stabilire anche il grado di resistenza di ciascuna rispetto alle varietà ora più largamente coltivate.

Da un confronto effettuato a Ebstorf fra alcuni nuovi ceppi e le 11 varietà più diffuse nella Bassa Sassonia risulta che la percentuale di piante malate a partire dalla classe « Hochzucht » aumenta sia nella 1^a che nella 2^a riproduzione, ma nei nuovi ceppi si raggiungono solo valori tra 6 e 31 %, mentre per le varietà standard si sale a valori compresi fra 32 e 87 %.

Corrispondentemente la diminuzione della produttività è molto minore nei ceppi nuovi (con produzioni medie per ceppo superiori a kg. 1 fino alla 2^a riproduzione) in confronto delle varietà standard (produzioni unitarie inferiori a kg. 1 in molti casi fin dalla 1^a riproduzione).

I risultati di una selezione così severa, per giungere a ceppi che accanto a produttività quantitativamente e qualitativamente buona possiedano anche una buona resistenza, dipendono dal numero delle piantine disponibili in partenza, che deve essere grandissimo: di circa mezzo milione di piantine nate da seme dopo la guerra solo una decina di ceppi si sono salvati (dalle 140.000 del 1943 sopravvive attualmente un solo ceppo).

Queste prove effettuate in campo sono considerate indispensabili, e sono da ritenere ormai tanto perfezionate, che a Ebstorf in base ai lavori di Heinze i rilievi meteorologici (specialmente la temperatura media giornaliera) consentono di seguire l'andamento della carica afidica e persino di prevedere con molta approssimazione fin dall'autunno quale sarà la percentuale di piante malate nelle varietà standard; esaminando i dati meteorologici degli anni anteriori agli studi di Heinze è stato anche possibile rendersi conto dell'andamento buono o cattivo riscontrato nei singoli anni fino all'origine dell'attività della cooperativa.

A Ebstorf la direzione tecnica della cooperativa, animata dal desiderio di perfezionare sempre più il suo lavoro, ha impostato con larghezza di mezzi e di personale (da far invidia a un Istituto di ricerche), anche molto lavoro di interesse scientifico. Si è cercato, per esempio, di mettere a punto dei metodi di indagine che consentano di effettuare delle prove preliminari di laboratorio e analizzare in condizioni più controllate e uniformi che sia possibile il meccanismo di certi fenomeni osservati o intravvisti in campo.

Questi studi hanno dimostrato che il diverso grado di resistenza delle varietà trova il suo fondamento in caratteri intrinseci delle varietà stesse, come in caratteri morfologici (per esempio, conformazione della epidermide, numero e tipo dei peli fogliari, conformazione del floema, ecc.).

È stato così accertato che il *M. persicae* tra le foglie di piante sane e quelle di piante ammalate preferisce quelle di piante malate; tra le

foglie giovani quelle adulte preferisce quelle adulte; tra quelle delle piante non concimate e quelle delle piante concimate preferisce quelle concimate, e che fra tutte preferisce quelle con concimazione completa. Risulta molto interessante la preferenza degli afidi per le piante concimate con cloruro potassico rispetto a quelle concimate con solfato; e tra quelle concimate con cloruro tocca una preferenza più spiccata a quelle concimate con cloruro a basso titolo (quindi contenente molto NaCl) rispetto a quelle concimate con cloruro ad alto titolo. Confrontando foglie di patate con foglie di altre piante risulta che il *M. persicae* preferisce sempre le patate, anche in confronto delle foglie di pesco.

Questa constatazione conferma sperimentalmente le osservazioni già effettuate nelle zone pataticole dell'Olanda e della Germania fino da prima della guerra, che la concimazione con cloruro potassico favorisce la diffusione delle malattie da virus e di conseguenza in tali zone è ormai buona regola usare per le patate solo solfato e mai cloruro, o almeno concimare molto tempo prima di piantare patate.

Dalle prove effettuate è risultato anche che la maggior parte delle varietà considerate più resistenti alla degenerazione sono meno gradite agli afidi e spesso poco favorevoli alla loro moltiplicazione (es. « Acker-segen »).

Grande importanza dal punto di vista pratico hanno anche le prove effettuate per accertare quanti afidi e quanto tempo occorre per infettare una pianta sana (è risultato che anche un solo afide infetto lasciato solo un'ora su una pianta sana riesce in molti casi a infettarla) e per accertare quanto tempo richiede l'infezione per raggiungere, a partire dalle foglie, i tuberi: raccogliendo i tuberi al 7°, al 10°, al 25° e al 35° giorno e poi piantandoli in serie si è riscontrato che erano tutti infetti, ma che le piante ottenute presentavano sintomi di diversa gravità a partire da quelli leggeri per i tuberi raccolti primi a quelli di gravissimo accartocciamento secondario per quelli raccolti ultimi.

Contributi di grande importanza pratica ha dato il lavoro sperimentale di Ebstorf anche per quel che riguarda l'impiego degli esteri fosforici nella lotta contro il *M. persicae* accertando che questi insetticidi possono circolare nei vasi della pianta e diffondersi in tutti i suoi organi qualora si immergano i fusti o i piccioli recisi in soluzioni insetticide (in tal caso risultano efficaci concentrazioni infinitesime fin verso 0.0000001 %) e che un buon assorbimento si ottiene anche attraverso la radice innaffiando (abbondantemente) le piante; gran parte dell'insetticida si perde però per ossidazione o assorbimento da parte del terreno. L'assorbimento da parte delle foglie degli esteri fosforici, quando si fanno delle irrorazioni, risulta localizzato, cioè può estendersi al massimo da una pagina all'altra di una stessa foglia, ma non da una a un'altra foglia. Dal punto di vista pratico questa circostanza è importante perchè rende necessario il trattamento accurato anche di tutte le foglie

basse, che spesso ospitano la maggior parte degli afidi. Per quel che riguarda la durata dell'azione degli esteri fosforici, le esperienze di due anni hanno stabilito che con modalità speciali si può potrarre l'efficacia fino a una ventina di giorni, ma coi trattamenti normali si giunge al massimo a 7-8 giorni, pertanto i trattamenti a Ebstorf vengono ripetuti circa ogni 8 giorni.

Benchè i risultati di queste prove siano incoraggianti e facciano bene sperare sulla possibilità di trovare prodotti che, assorbiti più facilmente dalla pianta, provochino la morte degli afidi conservando a lungo l'efficacia, tuttavia va tenuto presente che per la lotta contro i virus sarebbe molto più utile un prodotto che rendesse la pianta non tanto velenosa, quanto ripugnante e sgradita agli afidi: perchè tale prodotto proteggerebbe le piante anche dal pericolo delle punture, e quindi potrebbe impedire molto più efficacemente la diffusione dei virus.

CONTROLLO DELLE PATATE DA SEMINA A EBSTORF

In relazione anche con le condizioni e le necessità della nostra pataticoltura mi sembrano particolarmente interessanti due serie di controlli:

- a) quelli che riguardano la resistenza alla degenerazione e
- b) quelli che riguardano la diagnosi delle malattie da virus.

Le prove di resistenza alla degenerazione cominciarono a Ebstorf solo nel 1939, dopo che alcuni anni veramente disastrosi (1933-39) avevano messo in forse la possibilità di produrre patate da semina nel territorio di Hannover. Sullo schema già elaborato da Bootjes in Olanda nacque così la prova già citata dalla Pferdekur, che consente di analizzare il comportamento delle diverse varietà.

Il concetto di resistenza alla degenerazione si può infatti suddividere in:

capacità della pianta di reagire, cioè di limitare il danno della malattia;

maggior possibilità di sfuggire all'infezione (per la posizione del floema per la conformazione dell'epidermide, la quantità e il tipo dei peli fogliari, ecc.).

Cioè le varietà sono tanto più resistenti quanto più sono tolleranti rispetto alle malattie e quanto più facilmente sfuggono all'infezione.

Esistono varietà molto tolleranti e poco soggette all'infezione (« Flava », « Bona »).

Esistono varietà poco tolleranti e poco soggette all'infezione (« Heida »).

Esistono varietà molto tolleranti e molto soggette all'infezione (« Frühbote »).

Esistono varietà poco tolleranti e molto soggette all'infezione (« Sieglinde »).

Tra le varietà che si dimostrano particolarmente tolleranti c'è anche la « Böhm's Allerfrüheste Gelbe » che è per noi tuttora di grande interesse.

Tra le varietà nuove create a Ebstorf qualcuna merita senz'altro di essere attentamente seguita anche da noi, come per es. lo « Stamm 280 », che è molto ricca di amido, a pasta farinosa, è precoce, resistente alla degenerazione e anche alla *Phytophthora infestans*: nello scorso autunno ne è già entrato in Italia qualche vagone in prova.

Da quando Stringer dimostrò fondata l'ipotesi che l'abbondanza di peli ghiandolari rende difficile o pericoloso per gli afidi il soggiorno sulle foglie di *Solanum polyadenium* anche questa caratteristica è stata presa nella dovuta considerazione. Delle varietà create a Ebstorf due derivano appunto da incroci con *S. polyadenium* e una di esse è caratterizzata da una notevole azione repulsiva nei confronti degli afidi, superiore a quella della « Acklersegen » (che è la meno gradita agli afidi fra le varietà comuni).

Nei prossimi anni potremo constatare se, come è lecito sperare, da questo nuovo indirizzo della pataticoltura tedesca avrà avuto origine qualche varietà che corrisponda bene alle nostre esigenze.

Per quel che riguarda invece il controllo della produzione di massa e la diagnosi delle malattie da virus, bisogna riconoscere che i progressi di questi ultimi anni sono stati grandi e giustificano pienamente le affermazioni fattemi dal direttore amministrativo della cooperativa: la produzione a Ebstorf è ormai sanitariamente alla pari con la migliore produzione delle zone orientali, per ora costa soltanto un po' di più. È interessante seguire l'intenso lavoro di controllo, che, effettuato coi mezzi più moderni, non si limita ai cloni o alle « Eliten », ma si estende anche alla « Hochzucht ». Coi nuovi insetticidi si previene la diffusione dei virus lottando direttamente contro gli afidi, e la cooperativa ha organizzato un servizio di segnalazione (« Warndienst ») che consente di intervenire con trattamenti a base di esteri fosforici (da due anni è in uso l'E 605 della I.G.) in tutte le zone minacciate. E tali trattamenti vengono ripetuti, finchè dura il pericolo.

La classifica assegnata in campo non è definitiva, perchè l'esperienza degli anni passati insegna che le infezioni tardive possono compromettere pericolosamente lo stato sanitario del raccolto: attualmente a Ebstorf il controllo continua praticamente tutto l'anno perchè è stato messo a punto il sistema di interrompere il riposo vegetativo dei tuberi già durante l'estate.

Con questo metodo è possibile eseguire in una stagione centinaia di migliaia di controlli: si usa ad esempio il *S. demissum* come pianta test, perchè è molto sensibile al virus A e reagisce in 3-4 giorni all'infezione con la comparsa di lesioni locali (macchie necrotiche) caratteristiche.

Nel caso di tuberi infetti di accartoccimento, si ha spesso la possibilità di rilevare i sintomi sui germogli allevati in autunno, o si ripete la prova in primavera. Attualmente è allo studio, e pare che dia buoni risultati, l'uso come pianta test, sempre per l'accortciamento, della *Physalis floridana*. Naturalmente per trasmettere la malattia alla *Ph. floridana* è pur sempre necessario ricorrere agli afidi, in quanto la inoculazione artificiale di questo virus finora non è mai riuscita. A Ebstorf è giunta per via indiretta la notizia che studiosi russi siano riusciti a realizzare un siero che consente la sierodiagnosi dell'accartoccimento: ma tale notizia mi pare verosimilmente poco attendibile: se non si tratta di un equivoco banale dovrebbe infatti trattarsi di una importantissima scoperta o di una mistificazione.

Per la diagnosi dell'accartoccimento serve anche il metodo di diagnosi microscopica (colorazione del floema primario con la carbolfulxina), metodo al quale si ricorre in caso di dubbio, cioè quando il germoglio allevato in serra non risulti sicuramente sano o sicuramente ammalato. Quando le condizioni climatiche (soprattutto la scarsità di luce) mettono fine alle serie delle prove autunnali di serra, comincia un'altra serie di prove in laboratorio per la diagnosi del virus X col metodo dello Stapp. Per questo virus non si ricorre più alla pianta test (per esempio al peperone) ma a un metodo sierologico che consente una grandissima quantità di diagnosi anche in pieno inverno.

In tal modo prima che termini l'inverno la produzione è tutta meticolosamente controllata, e non c'è pericolo che le partite non corrispondano realmente per sanità alla classifica assegnata.

Per quel che riguarda invece il virus Y, si può usare come pianta test la *Gomphrena globosa*, ma secondo quanto risulta dal rigoroso controllo delle colture, è un virus molto raro a Ebstorf e quindi non preoccupa i dirigenti tecnici della cooperativa; qualche volta è stato gettato l'allarme anche nei confronti di qualche varietà creata a Ebstorf (« Bona ») accusata di essere molto soggetta agli attacchi del virus Y, poi si è potuto stabilire che si trattava invece di necrosi lineari sul fusto e sui piccioli causate dalla *Phyt. infestans*.

I metodi di diagnosi applicati dai produttori stranieri di patate da semina potrebbero anche da noi essere utilissimi, sia per conoscere quali sono le virosi predominanti nel nostro ambiente (e tale conoscenza ci potrebbe consigliare nella scelta delle varietà che offrono una resistenza specifica) sia per poter aiutare i nostri centri di moltiplicazione, sia per poter controllare obiettivamente le disparate importazioni di patate da semina che finora riceviamo dall'estero press'a poco a occhi chiusi, o controllando soltanto l'aspetto esteriore.

In questo senso e con questo intento è stato iniziato il lavoro sperimentale presso il nostro Osservatorio, grazie anche al concorso di mezzi straordinari forniti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

RIASSUNTO

L'A. dopo un sommario accenno al problema della degenerazione della patata, riferisce le notizie raccolte durante un viaggio in Germania nel dicembre 1950, che gli offrì l'occasione di visitare Istituti di ricerca e impianti di ditte produttrici di patate da seme, nel circondario di Uelzen.

Di particolare interesse sono i criteri applicati per ottenere, nella Germania occidentale, nuove varietà particolarmente resistenti alla degenerazione e i nuovi metodi di controllo per assicurare alle varietà già largamente diffuse lo stesso grado di sanità che si otteneva un tempo nelle migliori zone della Germania orientale.

SUMMARY

RECENT PROGRESS IN THE SEED POTATO PRODUCTION IN A ZONE OF WESTERN GERMANY

by PIETRO GRANCINI

The author, after some comments on the problem of the degeneration of the potato, gives information gathered during a trip in Germany in December 1950, which gave him the opportunity of visiting experiment stations and establishments of firms producing seed potatoes in the Uelzen district.

Of particular interest are the criteria applied in western Germany to obtain new varieties particularly resistant to degeneration and the new methods of testing to assure to the varieties already widely diffused the same grade of health which once existed in the best zones of eastern Germany.

ITALO COSMO

BREVE GUIDA AL RICONOSCIMENTO DEI PRINCIPALI VITIGNI PORTINNESTI

PREMESSA

L'idea di compilare una specie di chiave analitica per facilitare il riconoscimento dei vitigni portinnesti, anche se limitata, come nel caso nostro, ai più diffusi soltanto, può sembrare abbastanza audace. Pur tuttavia ne fui egualmente tentato ancora alcuni anni addietro *, senza illudermi naturalmente d'aver trovato la soluzione più perfetta, allo scopo di dar modo ai tecnici, ai viticoltori ed ai vivaisti di controllare e identificare i portinnesti che coltivano, e di facilitare lo studio, nel campo applicativo, a coloro che si accingono a questa branca dell'ampelografia.

Il favore incontrato da quel primo lavoro, in breve esauritosi, e le continue richieste che di esso pervengono, mi hanno indotto a riprenderlo per perfezionarlo ed aggiornarlo di qualche altro portinnesto nel frattempo diffusosi o rivelatosi meritevole di diffusione.

Come nella precedente edizione sono state anche in questa escluse le minuziose descrizioni dei vari organi epigei di ogni portinnesto, per raccogliere in forma sintetica le caratteristiche strettamente indispensabili ai fini del presente lavoro. Ridotta la trattazione anche alle sue linee scheletriche, è necessaria però una certa conoscenza delle principali cognizioni ampelografiche generali, che premetto perciò al capitolo dedicato all'ampelografia americana comparata; esse serviranno anche a meglio interpretare quei rilievi che sono fondati su caratteri piuttosto soggettivi.

Malgrado il ripetuto controllo dei caratteri di molti dei portinnesti inclusi in questa guida, anche in località diverse da quella nella quale

* COSMO, I. Come si riconoscono i principali vitigni portinnesti. Federazione Nazionale dei Consorzi Provinciali tra i Produttori dell'Agricoltura. Settore della Viticoltura. Treviso, Off. Graf. S. A. Longo & Zoppelli, 1939.

sono stati effettuati i rilievi ampelografici (collezione di portinnesti della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano — e ciò per poter cogliere le eventuali fluttuazioni attribuibili all'ambiente — e malgrado le molteplici dettagliate osservazioni dalle quali sono state poi desunte le notizie riassuntive che riproduco, non escludo l'esistenza di inevitabili lacune. Mi auguro tuttavia ch'esse siano di un'entità tale da non precludere la via allo scopo che mi sono prefisso.

CENNI DI AMPELOGRAFIA GENERALE

Tutti gli organi della vite possono essere utilmente esaminati e descritti ai fini del riconoscimento; dato però il carattere di praticità della presente breve guida, ho fermato l'attenzione soltanto sul germoglio, sul tralcio erbaceo, sul fiore e sulla foglia, presentando gli altri organi, nei vitigni portinnesti *, un'importanza secondaria (per il frutto, ad es., sono sufficienti le poche notizie che si raccolgono sul fiore). Sgomberato così un po' il campo dal superfluo, dev'essere subito precisato qual'è l'epoca più indicata per effettuare le osservazioni e che cosa si deve osservare nei vari organi.

Prima però avverto che nei rilievi ampelografici l'ideale sarebbe di compiere le osservazioni su viti di una certa età, chè in quelle giovani o giovanissime i caratteri morfologici possono essere più o meno incostanti. Ma non sempre ciò è possibile. Molte volte, anzi, può interessare il riconoscimento di un « soggetto » già innestato attraverso l'esame di un semplice succhione; nel quale caso, come pure quando si ha a che fare con barbatelle franche (« americane ») di un solo anno o tutt'al più 2 anni d'età, bisogna applicare con un certo *grano salis* le notizie che qui vengono esposte.

Nelle viti europee l'osservazione del germoglio viene eseguita di regola poco dopo lo schiudimento delle gemme, ossia quando il germoglio misura 8-10 cm. di lunghezza; nelle viti americane le cose non dovrebbero andare diversamente senonchè, subito dopo lo schiudimento delle gemme, i germogli di molti vitigni dissimilano fra loro troppo poco per prestarsi ad un esame comparativo e, comunque, ad una esatta individuazione del portinnesto a cui appartengono. Consiglio perciò di rimandare le osservazioni all'epoca della fioritura, nel quale periodo esse possono venire estese, oltre che all'apice vegetativo ed alle prime foglioline appena aperte,

* Conosciuti pure come « viti americane » anche se si tratta di ibridi fra viti americane ed europee: locuzione dunque errata ma d'uso abbastanza comune nella pratica (talvolta i vitigni portinnesti vengono pure denominati « viti selvatiche »).

anche alle foglie più adulte e in parte tipicamente differenziate, nonchè al tralcio erbaceo ed al fiore.

Dei quattro organi prescelti per il riconoscimento, tre vanno dunque osservati e descritti contemporaneamente, durante la fioritura, e cioè il germoglio, il tralcio erbaceo ed il fiore; per il quarto, la foglia, si ha a disposizione un più largo periodo di tempo e precisamente dai primi di luglio fino a tutto agosto; nei paesi settentrionali anche sino alla metà del mese di settembre.

Nelle varie parti di cui sono composti questi organi dovremo osservare la tomentosità, ossia la presenza o meno di peluria, il colore e per qualcuna anche la forma.

Questione un po' delicata, data l'infinità di sfumature e le variazioni che lo stesso carattere può assumere in organi eguali dello stesso ceppo ma che si cerca di superare cogliendo la media dei caratteri fluttuanti, ossia fissando quel carattere che si manifesta con maggior frequenza e che quindi appare come il più evidente. Così, ad es., quando si dice che il Kober 5 BB possiede una foglia « grande » ciò non esclude che, in quei determinati nodi che vedremo quando accennerò a quest'organo, se ne trovino o di « molto grandi » o di « media grandezza »: la maggior parte però saranno di dimensione « grande ».

Quello che ho detto per la grandezza vale naturalmente per molti altri caratteri, ed è appunto su ciò che l'osservatore deve rivolgere la sua prima attenzione. Egli inoltre deve mettere in relazione certi caratteri con l'ambiente esterno: si sa, infatti, che il colore risulta più cupo ed intenso nei paesi aridi e caldi, più debole e sbiadito in quelli settentrionali; che la grandezza di certi organi (ad es. quella delle foglie) e la vigoria del ceppo sono maggiori nelle località non siccitose e nei terreni fertili od abbondantemente fertilizzati e così via.

Germoglio (fig. 1). — In questo organo troviamo un corpicciolo terminale chiamato **apice vegetativo** (av) del quale noi vediamo generalmente un paio di foglioline ancora chiuse; l'apice è sostenuto dallo stelo (gambo) del germoglio (st), sul quale sono inserite le prime foglioline aperte (f). Dal lato opposto all'inserzione delle foglioline molto spesso si trova un cirro o viticcio (c) sul quale però non fermiamo l'attenzione.

All'epoca della fioritura viene qui considerata come germoglio la parte terminale dei getti principali dell'annata (ultimi 20-25 cm.).

In merito al tomento gli apici vegetativi sono stati distinti in 6 categorie, per ognuna delle quali dò qualche notizia necessaria ad una più esatta interpretazione di quanto sarà esposto in seguito. Avverto che, nella nomenclatura, ho seguito fondamentalmente i concetti del Molon, introducendovi soltanto qualche piccola modifica laddove ne ho scorta l'utilità ai fini della presente guida.

Glabro s'intende l'apice vegetativo completamente privo di ogni sorta di peli;

setoloso quando i peli sono corti, diritti, radi;

vellutato quando i peli sono corti, diritti e fitti;

sublanuginoso o aracnoideo quando i peli sono lunghi, striscianti, radi;

lanuginoso quando i peli sono lunghi, striscianti e fitti;



FIG. 1. — Germoglio di Berlandieri $\times$ Riparia 420 A:
av) apice vegetativo; st) stelo (gambo); f) fogliolina; c) cirro.

cotonoso quando i peli sono lunghi, sollevati, molto fitti e riuniti in modo da formare una specie di feltro (in questo caso l'apice si presenta biancastro, con tutt'al più qualche sfumatura colorata in rosa o rosso-violaceo, perchè il tomento maschera il colore verde sottostante).

Nessun chiarimento parmi di dover dare sulle 4 seguenti distinzioni del colore degli apici vegetativi che verranno qui adottate: biancastro-bronzato o violaceo, verde, verde-rosato e verde bronzato, rosso-violaceo molto marcato e vivo.

La tomentosità dello stelo del germoglio è stata suddivisa in 5 gruppi. A differenza della distinzione adottata per l'apice vegetativo, ho escluso per lo stelo del germoglio le gradazioni « setoloso » e « cotonoso » perchè di regola non si riscontrano ed invece ho creduto opportuno interporre tra il « glabro » ed il « sublanuginoso » la voce « qualche pelo lanuginoso », che non ha bisogno di essere commentata.

Nell'esame della tomentosità dello stelo non si devono oltrepassare i 15 cm. dall'apice poichè, dopo tale lunghezza, la peluria di tipo « lanuginoso » con le gradazioni di « sublanuginoso » e « qualche rado pelo » generalmente scompare. Anzi, di solito, essa si arresta ai primi centimetri dall'apice. All'opposto, per il colore, è bene considerare lo stelo del germoglio nella lunghezza di 30-40 cm. per poter avere una più lunga zona di osservazione.

Per le prime foglioline aperte (1^a e 2^a a partire dall'apice) bisogna prendere nota oltre che del tomento e del colore anche della forma. Per quest'ultimo carattere, però, piuttosto che dilungarmi in descrizioni o esporre i rilievi in forma tabellare, ho preferito riprodurre la 2^a fogliolina di tutti i portinnesti, così sarà più facile avere un'idea in proposito.

Riguardo al colore delle foglioline, avverto che detto carattere va rilevato sulla pagina superiore perchè in essa, più che non su quella inferiore, si possono riscontrare delle sfumature o delle chiazze di altro colore.

E veniamo al tomento delle foglioline 1^a e 2^a. Eccettuati pochi casi di leggera peluria sulla pagina superiore delle foglioline, il tomento di solito è localizzato soltanto su quella inferiore, e particolarmente sulle sole nervature, ad eccezione di qualche raro caso di tomento diffuso anche sul lembo. Da ciò la necessità di un'ulteriore distinzione che, peraltro, non complica per nulla il lavoro d'identificazione.

Per le foglioline perciò ho dovuto formare ben otto suddivisioni, rappresentanti altrettanti gradi di tomentosità che si riscontrano sulla pagina inferiore e precisamente:

glabra	
vellutata	{ con velluto molto rado e localizzato sulle sole nervature
	{ abbastanza abbondantemente
	{ fortemente
lanuginosa	{ con lanuggine leggera e localizzata sulle sole nervature
	{ abbastanza abbondantemente
	{ fortemente
cotonosa	

Dopo quanto ho detto per il tomento dell'apice vegetativo, non mi pare il caso di dare ulteriori ragguagli sulla interpretazione di queste gradazioni di tomento. Raccomando invece un po' di attenzione nell'esame di esso perchè è di non scarso valore data la sua tipicità e costanza.

Chi s'inizia nell'ampelografia può trovarsi imbarazzato nel discernere ad es. il « fortemente lanuginoso » dall'« abbastanza abbondantemente lanuginoso », ma fin qui poco male; basta invece che non venga confuso il tipo di tomento (ad es. il lanuginoso col vellutato).

Due parole, ora, sulle foglioline più adulte, le quali, per uniformità e chiarezza, sono state contraddistinte dal rispettivo numero progressivo a partire dall'apice. Di esse ho considerato soltanto quelle portanti i numeri dal 5 all'8 compresi, ma non per farne una esposizione tabellare nè una particolareggiata descrizione, che nuocerebbe alla praticità di un lavoro già per sè stesso ingarbugliato. Tanto più poi perchè le foglioline 5ª-8ª, all'infuori della grandezza, ricordano molto spesso nella forma, colore e tomentosità le foglie più adulte, descritte successivamente e che il lettore potrà consultare anche in questa occasione. Alle prime ho assegnato invece il compito di aiutare, nei limiti del possibile, la individuazione dei portinnesti quand'essa fosse desiderata fin dall'epoca della fioritura, ma non di più.

Tralcio erbaceo. — Per tralcio erbaceo deve intendersi quell'organo che è in diretta continuazione dello stelo del germoglio e che arriva fino all'inserzione nel legno di un anno o più; vengono quindi esclusi i germogli inseriti su getti dell'anno (femminelle e sottofemminelle).

Nel tralcio erbaceo — che all'epoca della fioritura misura di regola già metri 1-1,50 e anche più — va rilevata, pressappoco nella sua parte centrale, la tomentosità, la sezione ed il colore dei nodi e degli internodi. È appena il caso di avvertire che per nodo s'intende quell'ingrossamento del tralcio sul quale troviamo inserite gemme, foglie e talvolta infiorescenze o cirri. Per internodo (o meritallo) invece s'intende il tratto di tralcio compreso tra due nodi. Oltre a quelli citati, molti altri caratteri si potrebbero rilevare sul tralcio erbaceo, ma, come ho fatto per gli altri organi, mi sono attenuto soltanto a quelli che rivestono un maggiore interesse.

Fiore. — È questo il terzo ed ultimo organo da osservare nel corso del primo sopraluogo che, ripeto ancora, va compiuto durante la fioritura, ed in tale caso su fiori appena schiusi. L'esame del fiore, anche se a prima vista può sembrare superfluo, è invece importante permettendo in certi casi l'individuazione esatta di un portinnesto. Che cosa più sicuramente del fiore, ad es., è in grado di farci distinguere il Rip. × Rup. 3309 dal Rip. × Rup. 101.14: vitigni la cui esatta individuazione lascia molto spesso imbarazzati gli stessi maestri d'ampelografia americana?

Per poter osservare ed eventualmente descrivere un fiore, occorre conoscere, sia pur grosso modo, com'è o come può essere costituito. Il lettore si armi perciò di un po' di... pazienza e segua attentamente quanto ho cercato di riassumere su questo argomento.

Innanzitutto quando si dice che una vite ha molti fiori, generalmente si vuole alludere all'abbondanza di infiorescenze, cioè di quegli organi che riuniscono in un grappoletto un insieme più o meno numeroso di veri e propri fiori (figura 2). Ed è su questi ultimi che dovremo fermare la nostra attenzione.

Prima della fioritura il fiore si presenta costituito da un esile filamento che sostiene una specie di globetto di colore verde — la corolla — la quale ad un certo momento si apre (vedi fig. 3: A-B) e cade. Nel fiore normale (ermafrodita), ci appaiono allora gli organi sessuali. Al centro sta l'apparato femminile, costituito da un corpicciuolo che nella forma ricorda un fiaschetto e che si chiama pistillo; attorno ad esso è situato l'apparato maschile costituito da un certo numero di piccoli filamenti — gli stami — portanti all'estremità superiore un ingrossamento, l'antera.

Gli stami per lo più sono in numero di 5 ma nelle viti americane è facile trovarne anche 6 e più. A momento opportuno le antere si aprono (deiscono) lasciando fuoriuscire una polverina gialla, il polline, che rappresenta l'elemento fecondante.

Gli stami per lo più sono in numero di 5 ma nelle viti americane è facile trovarne anche 6 e più. A momento opportuno le antere si aprono (deiscono) lasciando fuoriuscire una polverina gialla, il polline, che rappresenta l'elemento fecondante.

Sulla parte superiore del pistillo — lo stigma, che corrisponderebbe alla bocca del fiaschetto — si può osservare dopo poco tempo che è caduta la corolla una gocciolina di liquido piuttosto denso, zuccherino, la quale oltre che trattenere il polline caduto dalle antere dello stesso fiore o portatovi ad opera di agenti esterni (vento, insetti) da altri fiori, serve da substrato per la germinazione del polline stesso. Il granulo pollinico allora emette un budellino, che attraversa il collo del fiaschetto — lo stilo — e penetra nell'ovario ove trova l'osfera da fecondare.

Tutto ciò avviene o dovrebbe avvenire in un fiore normale; ma non sempre si ha a che fare con tali fiori ossia con fiori tipicamente ermafroditi (ad apparato maschile e femminile normalmente sviluppati



FIG. 2. — Infiorescenze di vite nelle quali alcuni fiori sono già schiusi.

riuniti sullo stesso fiore). Nei portinnesti che studieremo i fiori ermafroditi sono anzi assai rari; più comuni invece sono i fiori unisessuali maschili oppure quelli imperfettamente ermafroditi.

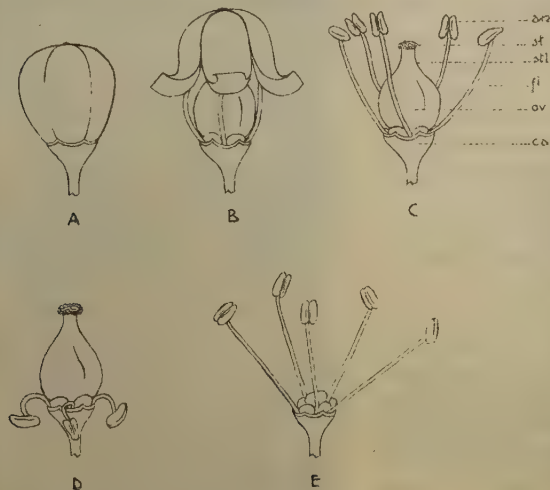


FIG. 3. — Il fiore della vite

A) fiore ancora chiuso; B) caduta della corolla (scappucciamento); C) fiore normale (ermafrodito) aperto: ca) calice; ov) ovario; stl) stilo; st) stimma; fi) filamento; an) antera; D) fiore femminile (fisiologicamente); E) fiore maschile.

Nei primi non vedremo allora più il fiaschetto o pistillo (fiori morfologicamente e fisiologicamente maschili) o, tutt'al più, al suo posto troveremo un abbozzo di tale organo (fiori morfologicamente ermafroditi, se si vuole, ma fisiologicamente maschili), ma che, naturalmente, agli effetti fisiologici, è come se non ci fosse perchè sterile. Ben evidenti appariranno invece gli stami. L'opposto accadrà se si tratta di un fiore dell'altro tipo, ossia di quelli che di solito vengono considerati femminili. Solo che l'unisessualità nel termine esatto della parola è, nei portinnesti qui contemplati, pressochè inesistente, perchè l'apparato maschile esiste quasi sempre, salvo essere anomalo. Attorno all'organo femminile (pistillo) si vedono infatti gli stami, i quali però anzichè essere lunghi e diritti sono più o meno corti e ricurvi, con le antere ripiegate in fuori, ed esse possono anche contenere del polline, ma, di solito, questo è infecondo. Ecco perchè tali fiori, pur presentando in effetto i due organi sessuali, si sogliono generalmente considerare femminili. Come si vede, la divisione tra fiori

ermafroditì, maschili e femminili non è così netta come si potrebbe credere; comunque, agli scopi tecnico-pratici è stato necessario seguire i concetti sopra esposti.

Foglia. — L'ultimo importante rilievo necessario al riconoscimento dei portinnesti è quello della foglia, che va compiuto, come già si è detto, dai primi del mese di luglio fino a tutto agosto (e alla metà di settembre nei paesi più settentrionali).

Delle varie foglie che si trovano in un tralcio, devono venir prese in considerazione soltanto quelle comprese fra il 5° e 9°-10° nodo a partire dal basso (cioè dall'inserzione del tralcio) perchè presentano caratteri meno variabili, escludendo tutte le altre e quelle delle femminelle e delle sottofemminelle.

Molti sono i caratteri che si potrebbero rilevare nelle foglie, ma mi sono limitato ai seguenti :

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1) grandezza | 4) seno peziolare |
| 2) forma | 5) tomento |
| 3) dentatura | 6) colore |

A completamento dei primi 4 caratteri ho ritenuto poi utile riprodurre anche le fotografie delle foglie in scala costante onde poter dettagliatamente apprezzare tali caratteristiche e quelle (bollosità, nervature, ecc.) non contemplate nella presente guida.

Per ultimo ho voluto annotare l'epoca della defogliazione.

Prima però di iniziare l'esame delle foglie, è bene dare un'occhiata d'assieme alla vite od alle viti per farsi un'idea di quelle che pressappoco sono le foglie più tipiche e costanti per forma, grandezza, ecc. Dopo di ciò, bisogna raccogliere un certo numero di foglie dai nodi stabiliti (dal 5° al 9°-10°) e su queste iniziare lo studio più dettagliato.

Grandezza. — Le foglie sono state distinte in grandi, medie e piccole a seconda che il loro diametro maggiore supera i 20 cm., è compreso tra 13 e 20 od è inferiore ai 13 cm. *

L'aver fissato queste cifre non presuppone che l'ampelografo si attrezzi di metro, intendiamoci, ma serve a dare un valore più preciso alle 3 suddivisioni che, altrimenti, risulterebbero troppo soggettive.

* Sarebbe forse stato più esatto seguire il criterio di riferirsi, anzichè al diametro maggiore, alla metà della somma dei due diametri, da calcolarsi comunque secondo le norme più avanti indicate. Nella precedente edizione avevo indicato le misure di 13 e 17 cm. che ora, in seguito ad ulteriori osservazioni, ho ritenuto di modificare in 13 e 20, perchè apparse più aderenti alla realtà.

Dal momento che l'ampiezza della foglia risente molto dell'ambiente, potevo anche fare semplicemente riferimento, nel giudicare la grandezza fogliare, alla foglia di un vitigno preso a paragone; in base ai dati esposti nella tabella III il lettore ha peraltro modo di effettuare egualmente i raffronti che desidera.

Forma. — Una prima distinzione necessaria è quella che, in base al contorno, suddivide le foglie in intere e lobate; queste ultime, nel caso delle viti americane, sono generalmente trilobate (vi è un solo caso — come vedremo — di foglie a volte pentalobate, tra i portinnesti inclusi nella presente guida, quello del Cab. $\times$ Berl. 333 E.M.).

Che cosa s'intende per foglia intera o trilobata? La foglia intera è quella a contorno semplice, non frastagliato, escludendo naturalmente la frastagliatura appartenente alla dentatura e quella che si trova all'attacco del picciolo (seno peziolare). Trilobata invece è la foglia che oltre alla dentatura ed alla insenatura più o meno profonda che può presentare all'attacco del picciolo, il così detto seno peziolare (o picciolare), presenta altre due insenature laterali più o meno profonde e tali da formare, col seno peziolare stesso, 3 lobi più o meno evidenti.

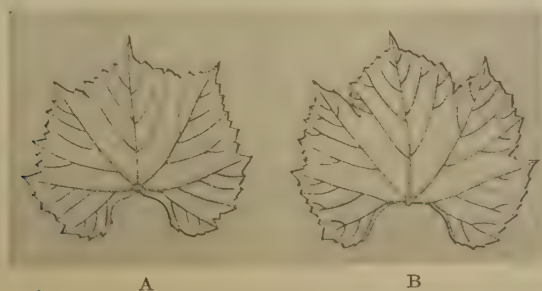


FIG. 4. — A) foglia intera (Berlandieri $\times$ Rupestris 301 A);
B) foglia trilobata (Berlandieri $\times$ Rupestris 57 Richter).

Non si considerano poi veri e propri seni quelli dovuti ad un leggero prolungamento di due denti laterali anche se essi possono dare l'impressione, quando si osserva frettolosamente la foglia, ch'essa sia trilobata. L'attributo di « foglia trilobata » va riservato quindi, a mio avviso, a quelle foglie nelle quali il contorno presenta una vera e propria rientranza (vedi fig. 4, B). In realtà tra i vitigni che studieremo ne restano ben pochi in quest'ultima categoria, come si potrà rilevare in seguito; quasi tutti poi sono ibridi tra viti americane ed europee.

Infatti le foglie lobate (tri-penta-eptalobate e poi laciniate) sono assai più comuni nei vitigni europei che non in quelli portainnesti.

In merito alla forma, le foglie sono state divise in allungate (oblunghie), tondeggianti (tanto larghe che lunghe) e reniformi, secondo che il diametro longitudinale supera quello trasversale, i due diametri sono pressappoco eguali oppure quello longitudinale è inferiore a quello trasversale; in quest'ultimo caso la foglia assume per lo più la forma di rene.

Nella fig. 5, accanto ai 3 tipi di foglia ora ricordati, si può vedere come vengono misurati i due diametri longitudinale e trasversale.

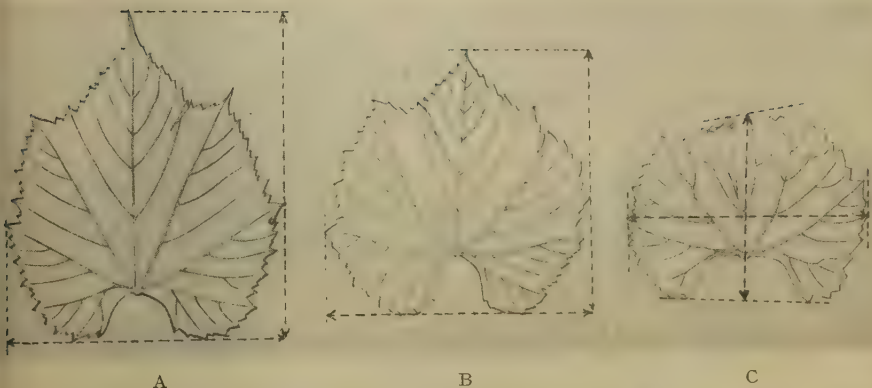


FIG. 5. - A) Foglia allungata (Berlandieri $\times$ Riparia 157.11); B) Foglia tanto larga che lunga (Chasselas $\times$ Berlandieri 41 B); C) Foglia reniforme (Rupestris metallica).

Dentatura. — Nulla ritengo di dover aggiungere alle seguenti distinzioni delle foglie in base alla dentatura, successivamente adottate, perchè sono di facile interpretazione:

dentatura acuta:

denti molto pronunciati;

denti mediamente o poco pronunciati;

dentatura ottusa e mucronata.

Seno peziolare. — Ho già detto che per seno peziolare va intesa quell'insenatura nella quale il lembo s'attacca al picciolo. La forma che tale seno può assumere è diversa da vitigno a vitigno mentre è sufficientemente costante in un dato portinnesto purchè la si osservi su foglie inserite ad eguale altezza del tralcio. Il suo rilievo riveste quindi una certa importanza nella identificazione di cui ci occupiamo.

Il seno peziolare è stato da me diviso in 4 tipi fondamentali:

chiuso o chiudentesi, quando i margini si avvicinano fin quasi a toccarsi oppure si toccano e si accavallano. In questo tipo è stato per semplicità compreso anche il seno a lira, caratteristico del Cab. $\times$ Berl. 333 E.M. e del Mourv. $\times$ Rup. 1202.

aperto: a V

a U

a graffa (con attacco picciolare sporgente, caso ad es. della Rup. du Lot o con attacco picciolare rientrante, caso dell'Aest. - Mont. - Rip. - Rup. 554.5).

Poichè per taluno di tali tipi di seni peziolari ho riprodotto il disegno delle forme che comprende e dal momento che un'esatta idea si potrà meglio avere esaminando le illustrazioni delle foglie dei portinnesti qui riportate, trovo superfluo scendere in maggiori dettagli.

Tomento. — Del tomento ho già detto parlando del germoglio; per quanto concerne le foglie aggiungo che esso, quando esiste, si trova esclusivamente sulla pagina inferiore. Aggiungo ancora che le foglie con « leggero velluto » presentano quasi sempre i peli irti e corti distribuiti soltanto sulle nervature, mentre la pagina fogliare rimane glabra.

Colore. — Non è questo un carattere dei più importanti anche perchè esso dipende molto dall'ambiente; tuttavia nell'esame di confronto tra un portinnesto ed un altro nello stesso luogo, può venire utilmente rilevato.

Defogliazione. — L'epoca della caduta delle foglie ha più che altro valore scolastico. A chi infatti interessa la conoscenza di tutti i portinnesti qui inclusi, può giovare qualche notizia su tale caratteristica, che abbiamo perciò introdotto ed il cui valore va riferito al raffronto dei vitigni in un medesimo ambiente.

Si sa ad esempio che le Riparie sono fra le prime ad ingiallire ed a perdere le foglie mentre la Rup. du Lot e certi ibridi di Berlandieri sono gli ultimi a defogliarsi. Su questo carattere, che è stato valutato esclusivamente per l'ambiente di Conegliano, influiscono naturalmente la recettività alle crittogame o certe infestioni parassitarie, come galle fillosseriche, ecc.

* * *

Con i pochi cenni di ampelografia generale premessi spero d'aver dato al lettore la possibilità di interpretare con facilità le tabelle schematiche che seguono. Ma prima di passare alla parte speciale vera e propria, desidero chiarire ancora un punto che ritengo fondamentale. E precisamente vorrei riuscire a far riconoscere a... colpo d'occhio, per una parte almeno dei portinnesti qui considerati, il gruppo al quale essi appartengono, attraverso un esame « panoramico » da effettuarsi nel periodo estivo, prima di iniziare l'esame più particolareggiato. In altri termini vorrei mettere in grado il lettore che m'ha seguito finora, di stabilire se un dato portinnesto che ha sotto occhio, appartiene ad una specie cosiddetta pura (cioè ad una vite americana selezionata, per adottare la più esatta terminologia proposta dal prof. Franchino) oppure se è un ibrido semplice e quali sono i presumibili progenitori (per gli ibridi americani complessi la faccenda si complica, come vedremo più avanti). Per arrivare a ciò, naturalmente, è indispensabile saper riconoscere con una certa sicurezza le 3 più importanti specie di viti americane che hanno concorso alla formazione del maggior numero di portinnesti coltivati: cosa tutt'altro che difficile. Tali specie sono la *Vitis riparia*, la *V. rupestris* e la *V. ber-*

landieri. Fissati bene in mente i caratteri ampelografici tipici di ognuna di tali specie, sarà facile scoprirli in seguito nei loro ibridi, e resterà così spianato di non poco il campo all'ulteriore esatto riconoscimento.

Ci sarebbe da aggiungere anche la *V. vinifera*, che in più di un caso si ritrova come progenitore, ma la sua presenza è smascherata quasi sempre dalla forma della foglia, per lo più lobata, dai fiori ermafroditi, che in gran parte allungano maturando grappoli con acini abbastanza grossi (nelle viti americane e ibridi americo-americani a fiori ermafroditi o femminili, gli acini sono invece di regola assai piccoli) e dalla più o meno palese recettività alla peronospora del fogliame, specialmente in annate a decorso umido.

COME SI RICONOSCONO LE *VITIS RIPARIA*, *RUPESTRIS* E *BERLANDIERI*

Le fotografie di foglie di *Riparia gloire de Montpellier*, *Riparia grand glabre*, *Rupestris du Lot*, *Rupestris metallica* e *Berlandieri Rességuier* n. 1 (vitigni che costituiscono dei rappresentanti abbastanza noti e caratteristici delle tre specie a cui appartengono) riprodotte in metà grandezza naturale (vedi tavole fuori testo), possono dare subito un'idea della conformazione generale e delle rispettive dimensioni di tale organo.

Della *Riparia*, dunque, sono tipiche le foglie grandi e allungate; esse inoltre sono più o meno vellutate sulla pagina inferiore, specialmente lungo le nervature, sono provviste di denti molto grandi e acuti, il lembo è sottile e di colore verde chiaro.

Della *Rupestris* invece i caratteri sono pressochè opposti: foglie piccole, reniformi (più larghe che lunghe), pressochè glabre; denti poco pronunciati, a base larga; lembo spesso, piuttosto fragile, di colore verde con riflessi metallici.

La *Berlandieri*, per ultima, ha foglie di media grandezza, tondeggianti (cordiformi), con tracce di velluto sulla pagina inferiore; denti piccoli, arrotondati, mucronati; lembo spesso, di colore verde molto intenso e provvisto di fitto reticolo di nervature.

Ecco tutto; se sarò riuscito a fissare le caratteristiche più salienti delle foglie dei rappresentanti i principali gruppi di progenitori americani, non dovrebbe essere molto difficoltoso distinguere con una certa sicurezza un ibrido di *Riparia* × *Rupestris* da uno di *Berlandieri* × *Riparia* o di *Berlandieri* × *Rupestris* attraverso l'esame del fogliame. Ed in tali gruppi si ritrovano indubbiamente molti fra i più quotati portinnesti oggi coltivati. Per inciso ricordo ancora — sebbene fra i portinnesti inclusi in questa guida ciò interessi solo il *Solonis* (ibrido naturale di *Riparia*-*Rupestris*-*Candicans*) × *Riparia* 16.16 — che la *V. candicans* si riconosce facilmente per il fitto tomento biancastro — da cui il suo nome — che

riveste tutti i suoi organi. Tomento che si riscontra ancora nel 16.16 ed in maggior misura nel Solonis, il quale ultimo, però, non viene qui incluso perchè non è impiegato nella moderna viticoltura.

ELENCO DEI PORTINNESTI INCLUSI NELLA PRESENTE GUIDA

A) Viti americane selezionate:

- 1) Riparia gloire de Montpellier.
- 2) » grand glabre (Arnaud).
- 3) Rupestris du Lot.
- 4) » metallica.
- 5) Berlandieri Rességuier n. 1 (Rességuier).

B) Ibridi di Riparia × Rupestris:

- 6) Riparia × Rupestris 3306 (Couderc).
- 7) » » 3309 (Couderc).
- 8) » » 101.14 (Millardet e De Grasset).
- 9) » » Schwarzmann.

C) Ibridi di Berlandieri × Riparia:

- 10) Berlandieri × Riparia 420 A (Millardet e De Grasset).
- 11) » » 157.11 (Couderc).
- 12) » » 34 E.M. (Foëx).
- 13) » » 161.49 (Couderc).
- 14) » — » Teleki 8 selez. Ferrari (Teleki-Ferrari).
- 15) » — » Teleki selez. Kober 5 BB (Teleki-Kober).

D) Ibridi di Berlandieri × Rupestris:

- 16) Berlandieri × Rupestris 219 A (Millardet e De Grasset).
- 17) » » 301 A (Millardet e De Grasset).
- 18) » » 17.37 (Millardet e De Grasset).
- 19) » » 57 (Richter).
- 20) » » 110 (Richter).
- 21) » » 140 (Ruggeri).
- 22) » » 770 (Paulsen).
- 23) » » 15.99 (Prosperi).

E) Ibridi americani complessi:

- 24) Solonis (Rip.-Rup.-Candicans) × Riparia 16.16 (Couderc).
- 25) Riparia-Cordifolia-Rupestris 106.8 (Millardet e De Grasset).
- 26) Aestivalis-Monticola-Riparia-Rupestris 554.5 (Couderc).

F) Ibridi europeo × americani:

- 27) Tisserand: Cabernet × Berlandieri 333 E.M. (Foëx).
- 28) Chasselas × Berlandieri 41 B (Millardet e De Grasset).
- 29) Aramon × Rupestris Ganzin N. 1 (Ganzin).
- 30) Mourvèdre × Rupestris 1202 (Couderc).
- 31) Bourrisquou × Rupestris 93.5 (Couderc).
- 32) Golia: Castel 15.612 (Carignan × Riparia) × Rupestris 1.37 (Pirovano).
- 33) Berlandieri × (Aramon × Rupestris Ganzin 1) 1043 (Paulsen).

Nelle pagine che seguono i portinnesti verranno indicati per brevità con una sigla o con il numero dell'ibrido, come ad esempio: 3309, 420 A, 140 Rg. rispettivamente per Rip. × Rup. 3309, Berl. × Rip. 420 A, Berl. × Rup. 140 Ruggeri e così via.

PARTE SPECIALE

Come ho già detto, l'osservazione è stata limitata al germoglio, al tralcio erbaceo, al fiore e alla foglia. Per ognuno di questi organi le principali caratteristiche sono state riassunte nelle tabelle che via via vengono ora esposte. Ricordo qui che i gruppi Rupestris e Berl. × Rup. sono a portamento cespuglioso e con foglie di piccole dimensioni; i gruppi Rip. × Rup., Berl. × Rip., ibridi americani complessi e ibridi Vinifera × americani hanno invece caratteri opposti (portamento rampicante e fogliame di grandezza media o grande) e che perciò non si possono confondere coi due precedenti.

Portinnesto	Tomentosità														
	Apice vegetativo						Stelo (fino a 15 cm.)					Fogliolini (nervature)			
	glabro	vellutato		lanuginoso		cotonoso	glabro	qualche rado pelo lanuginoso	sublanuginoso	vellutato	lanuginoso	glabre	vellutate		
		leggermente (setoloso)	nettamente	leggermente (sublanuginoso)	nettamente								leggermente (setolose)	abbastanza abbondantemente	fortemente
Riparia gl.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Ripar. gr. gl.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Du Lot	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Metallica	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Berlandieri R. I.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.
3306	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
3309	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
101.14	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Schwarzmann	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
420 A	.	.	.	+	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	.	.	.
157.11	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+(2)
34 E. M.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
161.49	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Teleki 8 (sel. F.)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Kober 5 BB	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+(2)	.
219 A	.	.	.	+	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	+	.	.
301 A	.	.	.	+	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	+	.
17.37	.	.	.	.	+	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	.	.
57 Richter	.	.	.	+	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	.	.
110 Richter	+	.	.	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	+	.	.	.
140 Rg.	+	.	.	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	+	.	.	.
770 Pl.	+	.	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	+	.	.	.
15.99 Pr.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.	+
16.16	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+(2)	.
106.8	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
554.5	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
333 E. M.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.
41 B	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+(1)	.	.	.	.
Ar. X Rup. Ganz. I	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
1202	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
93.5	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Golia	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
1043 Pl.	.	.	.	.	+	.	.	.	+(1)	.	.	.	+	.	.

(1) Stelo (o gambo) del germoglio costoluto.

(2) Qualche peltore.

(1) Stelo (o gambo) del germoglio costoluto. (2) Qualche pelo riore.

* In questa tabella è stato contrassegnato con crocetta (+) il carattere corrispondente ad

** Per quanto riguarda la forma delle foglioline apicali si riporta nella pagina seguente la

la fioritura *

[illegible]

ogni portinnesto. Per la interpretazione dei singoli caratteri vedasi parte generale.
 fotografia della 2^a fogliolina (a partire dall'apice vegetativo).

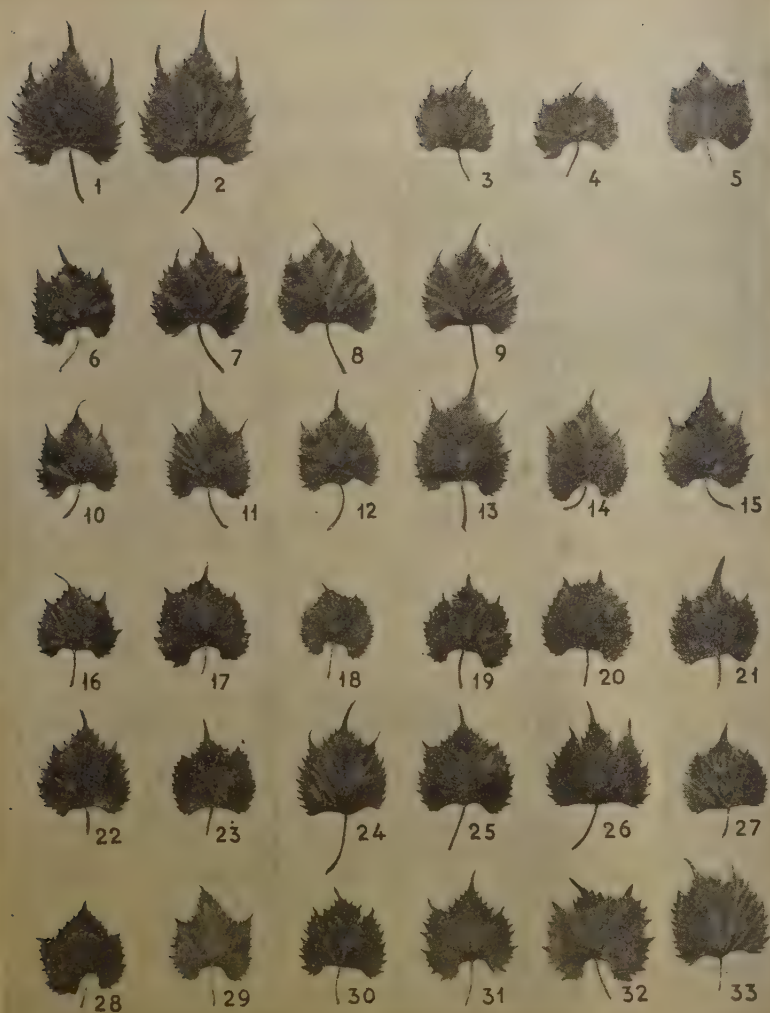


FIG. 6. — Come si presenta all'epoca della fioritura la 2ª fogliolina del germoglio (a partire dall'apice vegetativo) — 1/2 gr. nat. circa.

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) Riparia gloire de Montpellier. | 18) Berlandieri × Rupestris 17.37. |
| 2) Riparia grand glabre. | 19) » » 57 R. |
| 3) Rupestris du Lot. | 20) » » 110 R. |
| 4) Rupestris metallica. | 21) » » 140 Rg. |
| 5) Berlandieri Ressaiguier 1. | 22) » » 770 Pl. |
| 6) Riparia × Rupestris 3306. | 23) » » 15.99 Pr. |
| 7) » » 3309. | 24) Solonis × Riparia 16.16. |
| 8) » » 101.14. | 25) Riparia - Cordifolia - Rupestris 106.8. |
| 9) » » Schwarzmann. | 26) Aestivalis - Monticola - Riparia - Rupestris 554.5. |
| 10) Berl. × Rip. 420 A. | 27) Berl. × (Ar. × Rup. Ganz. 1) 1043 Pl. |
| 11) » » 157.11. | 28) Cabernet × Berlandieri 333 E. M. |
| 12) » » 34 E. M. | 29) Chasselas × Berlandieri 41 B. |
| 13) » » 161.49. | 30) Aramon × Rupestris Ganzin N. 1. |
| 14) » — Teleki 8 (sel. Ferrari). | 31) Mourvèdre × Rupestris 1202. |
| 15) » — Teleki selez. Kober 5 BB. | 32) Bourrisquou × Rupestris 93.5. |
| 16) Berlandieri × Rupestris 219 A. | 33) Golia. |
| 17) » » 301 A. | |

Le foglioline adulte del germoglio, all'epoca della fioritura

L'esame del germoglio, nella parte qui considerata (apice, foglioline 1^a e 2^a e stelo), non è sufficiente da solo ad identificare con sicurezza i vari portinnesti. Ecco perchè, quando non si ha modo di rimandare l'osservazione all'epoca in cui le foglie sono già mature (circa due mesi dopo la fioritura) o comunque per raccogliere subito qualche altro elemento di giudizio, vale la pena di prendere in considerazione anche i caratteri delle foglioline un po' più adulte, e precisamente quelle portanti i numeri dal 5 all'8 a partire dall'apice vegetativo. Quasi sempre, come si vedrà tra poco, queste foglioline ricordano molto nella forma le foglie adulte; per questo non ho voluto per le prime addentrarmi in particolari che ritroveremo nelle seconde.

Allorchè si tratta di vitigni selezionati o di ibridi di *Riparia* × *Rupestris*, di *Berlandieri* × *Riparia* e di *Berlandieri* × *Rupestris*, osservando la sola parte terminale del germoglio si è in grado quasi sempre di stabilire a quale gruppo un dato portinnesto appartiene; per i vitigni più particolarmente caratteristici — sempre fra quelli inclusi nella presente guida — si può arrivare anche all'esatta identificazione di singoli portinnesti (ad es. delle 2 *Rupestris* e di qualche altro). Ma se si osservano le foglioline 5^a-8^a, parecchi altri portinnesti possono essere nettamente individuati fin dall'epoca della fioritura.

Vediamo allora di incamminarci in questa seconda indagine.

Viti americane selezionate

Riparia gloire de Montpellier e *R. grand glabre*. — È difficile riconoscerle dal germoglio; anche le foglioline 5^a-8^a sono molto simili tra loro e ricordano nel complesso le foglie adulte, ben inteso ad eccezione della grandezza e di qualche altro carattere (colore, tomentosità, ecc.). Unica differenza apprezzabile è data dal seno peziolare, il quale raramente segue la base delle nervature principali nella *Rip. gloire*, mentre la segue abbastanza costantemente nella *Rip. gr. glabre* (vedi fig. 7). In ogni caso l'esame della sessualità del fiore, che è maschile nella prima e di tipo femminile nella seconda (vedi più avanti), toglierà ogni dubbio in proposito.

Rupestris du Lot e *R. metallica*. — Le foglioline 5^a-8^a rassomigliano moltissimo alle foglie adulte; si rimanda perciò alla consultazione di quest'ultime (tabella III), che sono tra loro facilmente distinguibili. Non sarà però male ricordare fin d'ora che nella *du Lot* il seno peziolare è tipicamente a graffa, mentre nella *Metallica* è ad U molto largo (vedi fig. 7).

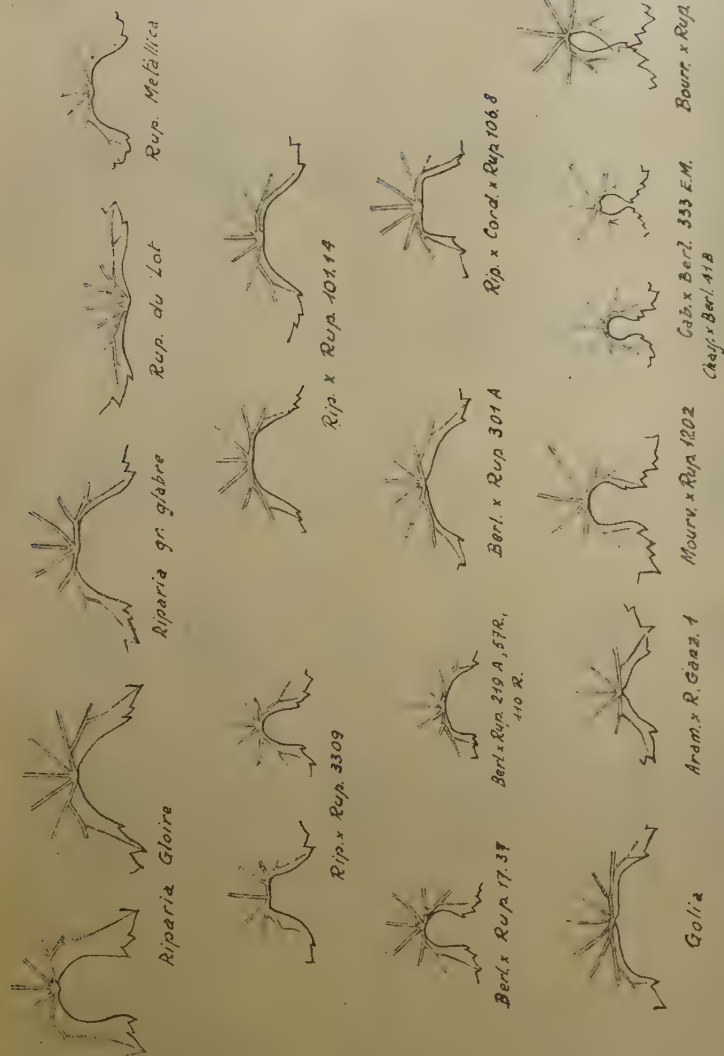


FIG. 7. — Come si presenta in alcuni portinnesti il seno peziolare nelle foglioline 5^a-8^a a partire dall'apice, durante la fioritura.

Berlandieri Rességuier 1. — Foglioline 5^a-8^a molto simili alle adulte: cuoriformi, con seno peziolare ad U un po' largo; provviste di leggero velluto sul lembo e leggera lanuggine lungo le nervature; di colore verde cupo.

Ibridi di *Riparia* × *Rupestris*

Non è semplice distinguere dal germoglio i 4 ibridi di questa categoria da noi messi in studio, ad eccezione del 3306, che si stacca nettamente per essere fortemente vellutato in tutte le sue parti, velluto che conserva sul tralcio erbaceo, sui piccioli e, sia pur in misura un po' più attenuata, sulla pagina inferiore delle foglioline 5^a-8^a e delle foglie adulte.

Con le foglioline 5^a-8^a invece ci si può orientare meglio; l'unico dubbio che può ancora rimanere è tra il 3309 ed il 101.14, ma in questo caso ci si aiuta con l'esame del fiore: maschile nel primo, di tipo femminile nel secondo.

3306. — Oltre a quanto ho già detto sopra, si tenga presente che le foglioline 5^a-8^a del 3306 presentano denti molto larghi e radi e talvolta 2 denti marcati al punto da dare l'idea di un accenno a trilobatura.

3309 e 101.14. — In entrambi il seno peziolare nelle foglioline 5^a-8^a segue spesso la nervatura principale con l'unica differenza che nel primo il seno è generalmente ad U stretto, nel secondo ad U largo (vedi fig. 7).

Schwarzmann. — Le foglioline 5^a-8^a sono pressochè identiche a quelle adulte e perciò rimando senz'altro a quest'ultime (tabella III).

Ibridi di *Berlandieri* × *Riparia*

La loro individuazione con gli elementi che ci può fornire il germoglio non è così facile anche se dissimilano abbastanza l'uno dall'altro (vedi tabella I). Il campo è spianato però se si esaminano le foglioline 5^a-8^a (ed il tralcio erbaceo: vedi tabella II): ciò almeno per il 420 A, il 34 E ed il Kober 5 BB; per gli altri 3 può rimanere invece ancora un po' di dubbio, che sarà dissipato, spero, in seguito.

Riguardo al tralcio erbaceo faccio notare subito che nel 34 E esso è nettamente vellutato; sono provvisti di velluto, ma cortissimo, quasi impercettibile al tatto, anche i tralci erbacei de' 157.11, 161.49 e Teleki 8 F.; glabri invece sono quelli del 420 A e del Kober.

Per restare alle foglioline 5^a-8^a, tengasi presente:

che nel 420 A esse sono quasi tutte trilobate, mentre risultano intere negli altri 5 ibridi;

che nel 157.11 la forma è allungata, mentre nel 161.49 e nel Teleki 8 F. sono piuttosto tondeggianti; nettamente tondeggianti si

presentano poi nel 34 E.M. e più ancora nel Kober, nel quale ultimo esse misurano sempre una dimensione superiore alle altre per causa del rapido e vigoroso accrescimento di questo portinnesto;

che nel 34 E la pagina inferiore si presenta fortemente vellutata specialmente lungo le nervature, mentre negli altri 5 si trova un leggero velluto soltanto lungo le nervature; nel 34 E inoltre le nervature sono verdi alla base, mentre negli altri sono tinte in color rosso più o meno vivo e più o meno diffuso.

Ibridi di *Berlandieri* × *Rupestris*

Al pari delle *Rupestris* questo gruppo è facilmente riconoscibile per avere le foglioline 5^a-8^a molto piccole e nelle quali predomina il secondo progenitore*.

Già dal germoglio è possibile individuare qualche componente il gruppo, soprattutto esaminando il tomento; scendendo però alle foglioline più adulte si potrà constatare che nel 57 R., 110 R., 140 Rg. e 770 Pl., esse sono glabre, mentre nel 219 A, 17.37 e 15.99 Pr., le nervature nella pagina inferiore sono provviste di leggero velluto, che è ancor più abbondante nel 301 A.

Nel 57 R. poi vi è costantemente un accenno a tre lobi (spesso le foglioline 5^a-8^a sono addirittura profondamente trilobate); nel 219 A e nel 770 Pl. si può trovare, non di frequente però, un accenno a 3 lobi (denti lobali un po' più evidenti) che sono un po' più evidenti nel 140 Rg. ma non come nel 57 R.

Altre caratteristiche sono: tipico color rosato-rossastro nel 301 A, colore che comprende tutti gli organi del germoglio; sfumatura rossa nel 57 R e 110 R.; rosso aranciato nel 15.99 Pr.; riflessi bronzeei nel 219 A e 17.37; riflessi verde giallastri nel 140 Rg. e nel 770 Pl.;

seno peziolare a U nel 17.37, ad U largo con lati divergenti nel 219 A, 57 R. e 110 R., molto largo e quasi a graffa nel 301 A (vedi fig. 7) e nel 15.99 Pr., ma più ancora nel 140 Rg.; foglioline piegate a doccia nel 140 Rg. e nel 15.99 Pr.

Ibridi americani complessi

I portinnesti di questo gruppo non avendo comune origine sono abbastanza dissimili tra loro e ciò rende più facile il riconoscimento anche osservando il solo germoglio. Non escludo tuttavia l'utilità di estendere i rilievi alle foglioline 5^a-8^a, le quali si presentano:

* A questo proposito voglio ricordare che negli ibridi semplici (binari), come sono tutti quelli finora citati, il primo progenitore è quello che nell'ibridazione ha funzionato da madre, il secondo da padre. Non sempre però la letteratura concorda nella dizione; così ad es. il 301 A talvolta è dato per *Rup.* × *Berl.*, tal'altra per *Berl.* × *Rup.*, ma non è qui il caso di sollevare una questione per noi di relativo valore.

nel 16.16, con denti molto lunghi, uncinati (spesso lunghissimo l'apicale); seno peziolare a graffa; leggermente vellutate sulla pagina inferiore;

nel 106.8, con seno peziolare aperto, angolare (vedi fig. 7), nervature rosse, infossate; nervature nella pagina inferiore e piccioli fortemente vellutati;

nel 554.5, ricordano molto quelle della Du Lot nella forma, ma sono più grandi e con dente terminale lungo; inoltre sono glabre, presentano un seno peziolare a graffa e le nervature quasi completamente rosse.

Ibridi europeo-americani

Il germoglio ha già diviso, in base al tomento, i 7 portinnesti considerati in questo gruppo in 3 sottogruppi e precisamente:

333 E.M. e 41 B ad organi cotonosi e lanuginosi;

1202, 93.5 e 1043 Pl. ad organi sublanuginosi e setolosi;

Ar. × Rup. Ganz. 1 e Golia ad organi glabri.

Vediamo ora di colpire altre differenze in base all'esame delle foglioline 5^a-8^a. Ad eccezione del Golia e del 1043 Pl., le cui foglioline ricordano lontanamente nella forma quelle della Du Lot (sono però più grandi di queste e presentano il dente terminale e 2 denti laterali molto sviluppati), tutti gli altri hanno foglioline tondeggianti e di dimensioni abbastanza grandi (nel 333 E.M. se ne trovano anche di piccole).

Inoltre, mentre nel Golia troviamo soltanto le foglie basali dei tralci con 2 lobi laterali abbastanza profondi e aperti ma non le foglioline 5^a-8^a, in tutti gli altri quest'ultime si presentano con accenno a tre lobi (che spesso sono profondi e aperti al pari del Golia nelle foglie basali dell'Ar. × Rup. Ganz. 1 e del 333 E.M.).

Riguardo al tomento, sono sublanuginose sulla pagina inferiore le foglioline del 333 E.M. e del 41 B, vellutate lungo le nervature nel 1043 Pl. e glabre negli altri 4. Un ultimo carattere differenziale che può essere utilmente rilevato è dato dalla forma del seno peziolare: a graffa nel Golia (nelle foglie basali a V un po' largo) e nel 1043 Pl.; a V un po' largo nell'Ar. × Rup. G. 1; a U o a lira nel 1202 (le foglioline nella loro posizione naturale essendo ondulate o piegate a coppa sembrano a seno peziolare chiuso); a lira nel 41 B con il primo tratto che segue le nervature principali; lo stesso nel 333 E.M., ove talvolta è però anche chiuso (coi bordi che si toccano); chiuso, con i bordi che si accavallano, nel 93.5 (vedi fig. 7).

Tralci erbacei

Nella tabella II sono riportati i principali caratteri dei tralci erbacei, sui quali nulla v'è da aggiungere dopo quanto è stato detto nella parte generale.

Principali caratteri ampelografici dei tralci

Tomentosità				Sezione
Glabri	Leggermente vellutati	Fortemente vellutati	Sublanuginosi	
Rip. gl.	—	—	—	Rot.
Rip. g. gl.	—	—	—	"
Du Lot	—	—	—	"
Metallica	—	—	—	"
—	—	—	Berl. R. 1	Polig.
—	—	3306	—	Rot.
3309	—	—	—	"
101.14	—	—	—	"
Schwarz.	—	—	—	"
420 A	—	—	—	Polig.
—	157.11	—	—	"
—	—	34 E. M.	—	"
—	161.49	—	—	"
—	Teleki S F.	—	—	"
Kober	—	—	—	"
219 A	—	—	—	"
—	301 A	—	—	"
—	—	—	17.37	"
57 R. (1)	—	—	—	"
110 R.	—	—	—	"
140 Rg.	—	—	—	"
770 Pl.	—	—	—	"
—	—	15.90 Pr.	—	"
16.16	—	—	—	Rot.
106.8	—	—	—	"
554.5	—	—	—	un po' polig.
—	—	—	333 E. M.	Polig.
—	—	—	41 B	"
Ar. × R. G. 1	—	—	—	Rot.
1202	—	—	—	"
93.5	—	—	—	"
Golia	—	—	—	"
1043 Pl.	—	—	—	Polig.

(1) Con qualche pelo. (2) Molto evidenti.

Fiore

Riporto a pag. 30 l'elenco dei portianesti (divisi per gruppo, per facilitare i confronti tra i portinnesti di uno stesso gruppo) e la rispettiva sessualità del fiore, avvertendo, come già dissi in precedenza, che per fiori femminili vengono intesi quelli con apparato maschile morfologicamente anomalo (vedi fig. 3-D). Ma poichè non sappiamo con esattezza se tali fiori, nei portinnesti che studiamo, si comportino agli effetti fisiologici in tutto od in parte come dei fiori tipicamente femminili, oppure

erbacei (rilevati all'epoca della fioritura)

Colore		
Nodi		Internodi (dalla parte del sole)
Unicolori	Violaceo-vinosi rosso-violacei	
Rip. gl.	—	Rosso violaceo cupo
Rip. g. gl.	—	» » »
Du Lot	—	Rosso violaceo vivo e marcato
Metallica	—	Rosato leggerm. (tinta più marcata ai nodi)
—	Berl. R. I	Rosso bruno-violaceo smorto
3306	—	Rosso violaceo smorto
3309	—	» » vivo
101.14	—	» » chiaro
Schwarz.	—	Rosso vinoso tendente al violaceo
—	420 A (2)	Bronzato violaceo cupo
—	157.11	» » »
34 E. M.	—	Rosso violaceo smorto
—	161.49	Bronzato violaceo smorto
—	Teleki 8 F.	Rosso violaceo smorto
—	Kober	» » cupo
—	219 A	» » intenso
301 A	—	Rosso vinoso vivo
—	17.37	Rossastro violaceo leggero e smorto
57 R.	—	Rosso vinoso intenso, vivo e diffuso
110 R.	—	Rosso violaceo vivo
140 Rg.	—	» » cupo
—	770 Pl.	» » intenso
15.99 Pr.	—	» » leggero e smorto
16.16	—	» » cupo
106.8	—	» » vivo
554.5	—	Rosato rossastro vivo
333 E. M.	—	Bruno cioccolato chiaro
—	41 B	Bruno violaceo
Ar. X R. G. I	—	Rosso violaceo chiaro
1202	—	Striati in rosato violaceo chiaro
93.5	—	Rosso violaceo vivo
Golia	—	Rosato violaceo chiaro
1043 Pl.	—	Rosso bruno violaceo

se in certi casi si comportino invece come dei fiori tipicamente ermafroditi, per non ingenerare confusioni ho preferito contraddistinguerne la sessualità con i due simboli: ♂ - ♂₊

I segni ♂ ♀ ♂₊ adottati dai botanici stanno appunto ad indicare rispettivamente: pianta a fiori maschili, a fiori femminili ed a fiori ermafroditi.

Per quanto riguarda l'epoca della fioritura, i primi portinnesti che iniziano la fioritura, fra quelli qui inclusi, sono le 2 Riparie a cui seguono le 2 Rupestris; fra i più tardivi vanno segnalati gli ibridi di Berl. × Rup. e per ultimi il 333 E., il 41 B e la Berl. Ress. 1.

Foglia adulta

I più importanti caratteri della foglia adulta, rilevati dai primi del mese di luglio a metà settembre, su foglie inserite tra il 5° e 10° nodo a partire dal basso, di tralci principali, vengono esposti nella seguente tabella III, nella quale figura anche l'epoca della defogliazione naturale. In detta tabella, le frecce che si trovano segnate a fianco di qualche por-

Principali differenziazioni fogliari

Grandezza			Forma		
Grandi (oltre 20 cm.)	Medie (da 13 a 20 cm.)	Piccole (fino a 13 cm.)	Intera		
			Allungata	Tanto larga che lunga	Rendime
Rip. gl.	—	—	Rip. gl.	—	—
Rip. gl. gl.	—	—	Rip. gl. gl.	—	—
—	—	Du I or	—	—	Du I or
—	—	Metallica	—	—	Metallica
—	Berl. R. 1	—	—	Berl. R. 1	—
—	—	← 3306	—	3306	—
—	3309 →	—	—	3309	—
—	101.14	—	—	101.14	—
—	← Schwarz.	—	—	—	Schwarz.
—	← 420 A	—	—	420 A (1)	—
—	← 157.11	—	—	157.11	—
—	← 34 E. M.	—	—	34 E. M. (2)	—
161.49	—	—	—	161.49	—
Teleki S F.	—	—	Teleki S F.	—	—
Kober	—	—	—	Kober	—
—	—	210 A	—	—	—
—	—	301 A	—	301 A	—
—	—	17.37	—	17.37	—
—	57 R. →	—	—	—	—
—	—	← 110 R.	—	—	110 R.
—	140 Rg.	—	—	—	—
—	—	← 770 Pl.	—	—	—
—	—	← 15.99 Pr.	—	15.99 Pr.	—
—	16.16	—	—	16.16	—
—	← 106.8	—	—	106.8 (1)	—
—	← 554.5	—	—	—	—
—	—	← 333 E. M.	—	—	—
—	41 B →	—	—	—	—
—	Ar. × R. G. 1	—	—	Ar. × R. G. 1	—
—	1202	—	—	1202	—
—	93.5	—	—	—	—
—	← Golia	—	—	—	(1) Golia →
—	—	1043 Pl.	—	—	1043 Pl.

(1) Profondamente lobate le basali.

(2) Tipici i bordi spioventi.

(3) Anche pentalobate.

tinnesto nelle colonne destinate alla « grandezza », alla « dentatura », al « seno peziolare » ed alla « defogliazione », stanno ad indicare che oltre al carattere specifico di quella data colonna in cui il portinnesto è collocato, si possono trovare foglie con il carattere corrispondente a quello della vicina colonna indicata dal senso della freccia.

A completamento delle caratteristiche ampelografiche della tabella III, riporto anche le fotografie in metà grandezza naturale delle foglie, ricavate da esemplari tipici per ogni portinnesto (vedi tavole fuori testo).

TABELLA III

dei più comuni portinnesti

Trilobata		Dentatura		
Tre lobi accennati e non sempre	Costantemente	Acuta		Ottusa e mucronata
		Denti molto pronunciati	Denti mediamente o poco pronunciati	
—	—	Rip. gl.	—	—
—	—	Rip. g. gl.	—	Du Lot
—	—	—	—	Metallica
—	—	—	—	Berl. R. I
—	—	3306	—	—
—	—	101. 14 →	3309.	—
—	—	Schwarz. →	—	—
—	—	—	—	420 A
—	—	—	157. II	—
—	—	34 E. M.	161. 49	—
—	—	—	Teleki 8 F.	—
—	—	—	—	Kober
219 A	—	—	—	219 A (2)
—	—	—	—	301 A (2)
57 R.	—	—	—	17. 37
← 140 Rg.	—	—	—	57 R.
← 770 Pl.	—	—	—	110 R.
—	—	—	—	140 Rg.
—	—	—	770 Pl.	—
—	—	—	15. 99 Pr.	—
—	—	16. 16 (1)	105. 8	—
554. 5	—	554. 5	—	—
—	333 E. M. (3)	—	—	333 E. M.
—	41 B	—	—	41 B
—	—	—	← Ar. × R. G. 1	—
—	—	—	← 1202	—
—	93. 5	—	—	93. 5 (2)
—	—	Golia	—	—
—	—	—	—	1043 Pl.

(1) Denti uncinati.

(2) Dentatura molto pronunciata; poco invece negli altri vitigni della medesima colonna.

(segue)

Seno peziolare					
A lira e chiuso o chiusudenti:	A	A	A graffa: (a) (b)	Forte velluto	Leggero velluto
—	—	← Rip. gl.	—	Rip. gl.	—
—	Rip. g. gl. (1)	—	—	Rip. g. gl.	—
—	—	—	Du Lot (a)	—	—
—	Metallica	—	—	—	—
—	—	Berl. R. 1 (3)	—	—	Berl. R. 1
—	—	3306	—	3306	—
—	3309	—	—	—	—
—	101.14	—	—	—	—
—	—	—	← Schwarz (b) (2)	—	Schwarz.
—	420 A	—	—	—	420 A
—	157.11	—	—	—	157.11
—	34 E. M. (1)	—	—	34 E. M.	—
—	161.49	—	—	—	161.49
—	—	← Tel. 8 F.	—	Tel. 8 F.	—
—	Kober	—	—	—	Kober
—	219 A	—	—	—	219 A.
—	—	301 A	—	—	301 A.
—	17.37	—	—	—	17.37
—	57 R.	—	—	—	—
—	110 R.	—	—	—	—
—	—	140 Rg.	—	—	—
—	—	770 Pl.	—	—	—
—	—	15.99 Pr.	—	—	15.99 Pr.
—	—	—	16.16 (a)	16.16	—
—	106.8	—	—	106.8	—
—	—	—	554.5 (b)	—	—
333 E. M.	—	—	—	333 E. M.	—
—	41 B (2) →	—	—	—	—
—	Ar. × R. G. 1	—	—	—	Ar. × R. G.
1202 →	—	—	—	—	—
93.5	—	—	—	—	—
—	—	—	Gclia (b)	—	—
—	1043 Fl.	—	—	—	1043 Pl.

(1) Il 1° tratto segue le nervature principali.

(2) Talvolta può essere a V aperto.

(3) Seno stretto (spesso pare chiuso essendo le foglie piegate a coppa).

(1) Qualche rado pelo setoloso.

(2) Qualche rado pelo setoloso.

Tomento		Colore		Defogliazione		
Tomento lanuginoso	Glubre	Verde chiaro	Verde intenso	Precoce	Media	Tardiva
—	—	Rip. gl.	—	Rip. gl.	—	—
—	—	Rip. g. gl.	—	Rip. g. gl.	—	—
—	Du Lot	Du lot	—	—	—	Du Lot
—	Metall. (1)	Metallica	—	—	—	Metallica
—	—	—	Berl. R. 1	—	—	Berl. R. 1
—	—	3306	—	—	3306	—
—	3309 (1)	3309	—	—	3309	—
—	101.14 (1)	101.14	—	101.14 →	—	—
—	—	Schwarz.	—	—	Schwarz.	—
—	—	—	420 A	—	—	420 A
—	—	—	157.11	—	—	← 157.11
—	—	—	34 E. M.	—	34 E. M. →	—
—	—	—	161.49	—	—	← 161.49
—	—	—	Tel. 8 F.	—	Tel. 8 F. →	—
—	—	Kober	—	—	Kober →	—
—	—	—	219 A	—	—	219 A
—	—	—	301 A	—	—	301 A
—	—	—	17.37	—	17.37 →	—
—	57 R.	—	57 R.	—	57 R. →	—
—	110 R.	—	110 R.	—	110 R. →	—
—	140 Rg. (2)	—	140 Rg.	—	—	140 Rg.
—	770 Pl. (1)	770 Pl.	—	—	—	← 770 Pl.
—	—	15.99 Pr.	—	—	—	15.99 Pl.
—	—	16.16	—	16.16	—	—
—	—	—	106.8	—	106.8	—
—	554.5 (1)	554.5	—	—	554.5 (1)	—
—	—	—	333 E. M.	—	← 333 E. M. (1)	—
41 B	—	—	41 B.	—	41 B. (1)	—
—	—	Ar. X R. G. 1	—	Ar. X R. G. 1	—	—
—	1202	1202	—	—	—	1202 (1)
—	93.5	93.5	—	93.5	—	—
—	Golia (1)	Golia	—	—	Golia (1)	—
—	—	—	1043 Pl.	—	—	1043 Pl.

sulle nervature
all'incrocio delle nerva-

(1) La defogliazione può talora risultare
precoce in seguito ad infezioni crittogamiche.

Sessualità dei principali portinnesti

Riparia gloire de M.	♂	Berl. × Rup. 17.37 (1)	♂
» grand glabre	♀ - ♂ ₊	» » 57 R. (3)	♀ - ♂ ₊
Rupestris du Lot	♂	» » 110 R. (3)	♂
» metallica (1)	♂	» » 140 Rg.	♂
Berlandieri Ress. 1	♀ - ♂ ₊	» » 770 Pl.	♂
Rip. × Rup. 3306 (2)	♂	» » 15.99 Pr.	♂
» » 3309 (3)	♂	Solonis × Rip. 16.16 (6)	♂
» » 101.14 (4)	♀ - ♂ ₊	Rip.-Cord.-Rup. 106.8	♀ - ♂ ₊
» » Schwarz.	♂ ₊	Aest.-Mont.-Rip.-Rup. 554.5 (7)	♂ ₊
Berl. × Rip. 420 A	♂	Cab. × Berl. 333 E.M.	♂
» » 157.11 (3)	♀ - ♂ ₊	Chass. × Berl. 41 B	♀ - ♂ ₊
» » 34 E.M.	♂	Aram × Rup. Ganz. 1	♂
» » 161.49	♀ - ♂ ₊	Mourv. × Rup. 1202	♂ ₊
» — » Teleki 8 F.	♀ - ♂ ₊	Bourr. × Rup. 93.5	♀ - ♂ ₊
» — » Kober	♀ - ♂ ₊	Golia	♂ ₊
Berl. × Rup. 219 A (5)	♀ - ♂ ₊	Berl. × (Ar. × Rup. G. 1)	♀ - ♂ ₊
» » 301 A (5)	♀ - ♂ ₊	1043 Pl.	♀ - ♂ ₊

(1) Questi vitigni sono tipicamente a fiori maschili; tuttavia in alcuni fiori di una stessa infiorescenza, accanto a fiori esclusivamente maschili se ne sono trovati di quelli con abbozzo più o meno rudimentale di pistillo; quest'organo però non si presentava mai sviluppato come nel fiore di tipo femminile od in quello ermafrodita.

(2) Degli 8 ceppi della vecchia collezione di Conegliano, 5 erano a fiori maschili e 3 di tipo femminile. In questo caso, piuttosto che di variazione di sessualità in uno stesso clone, penso che si tratti di cloni diversi, dato che i due gruppi di ceppi, pur palesando una comune origine, diversificavano per altri caratteri (ad es. le foglioline del germoglio presentavano il seno peziolare a grafia nei ceppi a fiori di tipo femminile, mentre erano ad U largo con i lati divergenti negli altri). In questa guida sono stati presi in considerazione unicamente i ceppi risultati autentici e che corrispondono a quelli portanti fiori maschili.

(3) Secondo Agnel e Galet il 3309 ed il 110 R. sarebbero a fiori maschili-ermafroditi mentre il 157.11 sarebbe a fiori maschili (cloni diversi?). Cfr. AGNEL, H., et GALET, P. Les porte-greffes: ampélographie pratique, Montpellier, 1946.

(4) Nei fiori appena schiusi di questo portinnesto, gli stami si trovano in posizione normale all'asse del pistillo; dopo poco tempo però tendono a curvarsi in basso.

(5) In questi portinnesti la corolla sovente si apre in alto (anzichè staccarsi in basso a guisa di cappuccio) ed allora, poco prima l'inizio dell'antesi, è facile osservare lo stamma che sporge dalla corolla in apparenza ancora chiusa.

(6) Secondo il Ravaz, il 16.16 produce dell'uva (mentre secondo Agnel e Galet sarebbe a fiori femminili); il che vuol dire che i fiori o sono di tipo femminile oppure sono ermafroditi; i ceppi della collezione di Conegliano però presentano fiori maschili (clone diverso?).

(7) Gli stami nei fiori di questo portinnesto sono lunghi ma piegati molto in fuori, per cui le antere si trovano su di un piano orizzontale più basso dello stamma.

NOTIZIE RIASSUNTIVE

Se arduo può ritenersi il tentativo di voler esporre sinteticamente un insieme così complesso di osservazioni ampelografiche, frutto di un paziente lavoro continuato per diversi anni, ancor più ardua potrà sembrare l'idea di riassumerle ora in poche righe. Mi assiste però la fiducia ch'esse possano tornare utili a tutti coloro che, non più al buio in fatto di ampelografia americana, desiderano riconoscere i più comuni portinnesti senza eccessiva perdita di tempo. Richiamerò pertanto alla loro mente i caratteri più salienti, più facili da apprezzare e di manifestazione più costante, la « chiave » insomma di ogni portinnesto. Ben s'intende che parlando di foglie, voglio alludere a quelle già adulte, da osservarsi nel periodo che già si conosce; accennando invece ai caratteri delle foglioline 1^a e 2^a o dei tralci erbacei bisognerà cercarli all'epoca della fioritura e così via.

Parto dunque senz'altro dal presupposto che chi mi segue riesca, attraverso le conoscenze finora acquisite, ad inquadrare con una certa facilità e sicurezza, direi a prima vista, il portinnesto da identificare, in uno dei gruppi che ora passeremo rapidamente in rassegna. Se così non fosse, non si potrà certo orientare in quest'ultimo capitolo se non dopo aver attentamente consultato le notizie precedentemente esposte.

I GRUPPO. — Riparia

Caratteri generali:

- portamento rampicante;
- apice molto grande, verde, vellutato;
- foglioline 1^a-2^a grandi, allungate, color verde dorato, nervature e lembo vellutati;
- foglioline 5^a-8^a e foglie adulte grandi, allungate, con denti molto pronunciati.

Caratteri differenziali dei 2 componenti:

Riparia gloire de Montpellier:

fiori maschili;

seno peziolare delle foglioline 5^a-8^a e delle foglie adulte a V-U.

Riparia gr. glabre:

fiori di tipo femminile;

seno peziolare delle foglioline 5^a-8^a e delle foglie adulte a U
largo, seguente per un certo tratto le nervature principali.

II GRUPPO. — Rupestris

Caratteri generali:

- portamento cespuglioso;
- apice piccolo, lucente, verde-rosato o verde-bronzato, glabro;
- foglioline 1^a-2^a piccole, reniformi, color verde con riflessi rosei, glabre (Du Lot) o sublanugginose (Metallica);
- foglioline 5^a-8^a e foglie adulte piccole, reniformi, piegate a doccia.

Caratteri differenziali dei 2 componenti:

Rupestris du Lot:

- foglioline 1^a-2^a glabre; stelo del germoglio, piccioli e nervature color rosso vivo intenso e diffuso;
- foglioline 5^a-8^a e foglie adulte con seno peziolare a graffa (la cui parte centrale, ove s'attacca il picciolo, è prominente).

Rupestris metallica:

- foglioline 1^a-2^a sublanugginose lungo le nervature; stelo del germoglio, piccioli e nervature color rosato o rosso smorto da un lato;
- foglioline 5^a-8^a e foglie adulte con seno peziolare ad U largo.

III GRUPPO. — Riparia × Rupestris

Caratteri generali:

- portamento rampicante;
- apice grande o medio, verde con talora riflessi rosei, più o meno vellutato ma mai come nella Riparia (nel 3306 il velluto, pur essendo abbondante, è molto più corto che nella Riparia);
- foglioline 1^a-2^a piccole, lucenti, color verde con riflessi rosei, vellutate lungo le nervature;
- foglioline 5^a-8^a e adulte che rivelano la presenza della Riparia (soprattutto nel 101.14) e della Rupestris (soprattutto nella Schwarzmänn).

Caratteri differenziali dei 4 componenti:

Rip. × Rup. 3306:

- facilmente riconoscibile dagli altri tre per il fine e corto ma fitto tomento che riveste lo stelo del germoglio, il tralcio erbaceo, i piccioli e la pagina inferiore delle foglie e per il seno peziolare delle foglie adulte a V largo.

Rip. × Rup. 3309 e Rip. × Rup. 101.14:

vitigni molto simili; la foglia del primo però è tondeggiante, nel secondo invece è allungata. Sono i fiori tuttavia che ci danno il più esatto indizio essendo maschili nel 3309, di tipo femminile nel 101.14 (unico portinnesto del gruppo a fiori di tipo femminile).

Rip. × Rup. Schwarzmann:

è l'unico portinnesto del gruppo che possiede foglie reniformi, generalmente grandi, con seno peziolare a graffa (rovescio però rispetto alla Du Lot perchè con la parte centrale, ove s'attacca il picciolo, incavata) od a V molto largo. Inoltre le nervature sono setolose (mentre nel 3306 sono vellutate fortemente e nel 3309 e 101.14 sono glabre).

IV GRUPPO. — Berlandieri × Riparia

Caratteri generali:

portamento rampicante;
apice grande, color verde-bronzato o verdastro con sfumature rosso viola, lanuginoso o sublanuginoso;
foglioline 1^a-2^a color verde-bronzato, allungate;
foglioline 5^a-8^a e foglie adulte che rivelano la presenza dei due progenitori.

Caratteri differenziali dei 6 componenti:

Berl. × Rip. 420 A: —

foglioline basali dei tralci erbacei spesso marcatamente trilobate;
nodi intensamente rosso-violacei, tralci erbacei glabri; fiori maschili (anche il 34 E. ha fiori maschili, ma non è confondibile col 420 A; negli altri 4 vitigni invece i fiori sono di tipo femminile).

Berl. × Rip. 157.11; Berl. × Rip. 161.49; Berl. × Rip. Tel. 8 F.:

vitigni molto simili. Il primo però presenta lo stelo del germoglio sublanuginoso misto a tracce di velluto, il secondo con qualche rado pelo, il terzo vellutato; la pagina inferiore delle foglioline 1^a-2^a è fortemente lanuginosa nel primo, vellutata negli altri due; le foglioline 5^a-8^a sono allungate nel 157.11, tondeggianti nel 161.49 e Teleki 8 F.; il seno peziolare delle foglie adulte è ad U nel 157.11 e 169.49, prevalentemente a V nel Teleki 8.

Berl. × Rip. 34 E.M.:

tralcio erbaceo fortemente vellutato (leggero e corto velluto anche nel 157.11, 161.49 e Tel. 8 F.), velluto che spicca anche sulla pagina inferiore delle foglioline 5^a-8^a; nodi unicolori; foglia adulta con bordi spioventi e seno peziolare ad U molto largo.

Berl. × Rip. Kober 5 BB:

vigoroso e di rapido sviluppo; tralci glabri: foglie grandi e molto grandi, rotonde, di color verde chiaro.

V GRUPPO. — Berlandieri × Rupestris

Caratteri generali:

portamento cespuglioso;
apice piccolo, verde bronzato, più o meno lanuginoso ad eccezione del 110 Richter, 140 Ruggeri e 770 Paulsen nei quali è glabro, e del 15.99 Prosperi, nel quale è setoloso;
foglioline 1^a-2^a piccole, che ricordano nella forma quelle delle Rupestris, di color verde bronzato o rossastre;
foglioline 5^a-8^a e foglie adulte piccole, a dentatura ottusa; nella forma ricordano molto la Rupestris sebbene manifestino evidente anche la presenza della Berlandieri.

Caratteri differenziali dei 5 componenti:

Berl. × Rup. 219 A:

tralci erbacei glabri con nodi marcatamente rosso-violacei;
fiori di tipo femminile;
foglie tondeggianti, seno peziolare ad U molto aperto; leggermente vellutate inferiormente, piegate a doccia: aspetto generale da Rupestris*.

Berl. × Rup. 301 A:

tipico per il colore rosato-rossastro che spicca dall'apice alle foglioline, stelo, piccioli e cirri;
tralci erbacei leggermente vellutati con nodi unicolori;
fiori di tipo femminile;
foglie tondeggianti, seno peziolare a V molto aperto, leggermente vellutate inferiormente, piegate a doccia (aspetto generale da Rupestris).

* Per aspetto generale della foglia si è qui inteso riferirci, più che alla forma, al colore, alla bollosità, ecc.

Berl. × Rup. 17.37:

tralci erbacei sublanuginosi, nodi rosso-violacei;
fiori maschili;
foglie tondeggianti, seno peziolare ad U piuttosto stretto, leggermente vellutate inferiormente, piegate a doccia (aspetto che ricorda i due progenitori).

Berl. × Rup. 57 R.:

tipico pel colore rosato rossastro come il 301 A ma più vivo e intenso;
tralci erbacei glabri o con qualche pelo, nodi unicolori;
fiori di tipo femminile;
foglie trilobate, un po' più larghe che lunghe, seno peziolare ad U molto largo, glabre (aspetto da Berlandieri).

Berl. × Rup. 110 R.:

tipico pel colore come il 57 R.;
apice del germoglio glabro;
tralci erbacei glabri, nodi unicolori;
fiori maschili;
foglie reniformi, seno peziolare ad U molto largo (quasi a graffa in quelle giovani), glabre (aspetto generale da Rupestris).

Berl. × Rup. 140 Rg.:

apice e foglioline 1^a-2^a del germoglio glabri; foglioline 5^a-8^a con denti lobali un po' evidenti, piegate a doccia, reniformi (ricordano quelle della R. Metallica);
tralci erbacei glabri, con nodi unicolori;
fiori maschili;
foglie un po' reniformi, con accenno talora a tre lobi (denti lobali più evidenti), glabre (qualche rado pelo setoloso all'incrocio delle nervature), seno peziolare a V-U molto largo, di aspetto da Berlandieri più che da Rupestris.

Berl. × Rup. 770 Pl.:

apice del germoglio, stelo e foglioline 1^a-2^a glabre; foglioline 5^a-8^a sovente con accenno a tre lobi e accrescimento asimmetrico del lobo mediano, glabre;
tralci erbacei glabri, con nodi colorati;
fiori maschili;
foglie tanto lunghe che larghe, con accenno a tre lobi, seno peziolare a V-U molto largo, glabre con qualche pelo sulle nervature (più evidenti sui piccioli), di aspetto più da Rupestris.

Berl. × Rup. 15.99 Pr.:

germoglio con apice setoloso e stelo e foglioline 1^a-2^a vellutate;
foglioline 5^a-8^a intere, allungate (ricordano quelle del 101.14),
leggermente vellutate sulle nervature e lungo il picciolo;
tralci erbacei fortemente vellutati;
nodi unicolori;
fiori maschili;
foglie intere, tanto larghe che lunghe, piegate a doccia, seno
peziolare a V aperto, leggermente vellutate, aspetto più da
Rupestris, picciolo molto vellutato.

VI GRUPPO. — Ibridi americani complessi

Non è possibile dare i caratteri generali di questo gruppo, i cui componenti hanno origine eterogenea. Per necessità di cose mi limiterò perciò ai:

Caratteri differenziali dei 3 componenti:

Solonis × Rip. 16.16:

foglioline 1^a-2^a color verde, sublanuginose superiormente
(vellutate inferiormente); seno peziolare a graffa o piano, denti
allungati specie il terminale;
fiori maschili;
foglie adulte allungate, con seno peziolare a graffa (tipo du Lot);
denti molto acuti, lunghi, lunghissimo poi il dente terminale e
2 laterali, i quali sono piegati ad uncino.

Riparia-Cord.-Rup. 106.8:

apice e foglioline 1^a-2^a color verde-bronzato, vellutate
fortemente su tutte le nervature (le foglioline superiormente
sono sublanuginose);
fiori di tipo femminile;
foglie adulte tondeggianti, profondamente lobate le basali, for-
temente vellutate lungo le nervature, che sono rossastre e in-
fossate; seno peziolare a U molto largo.

Aest.-Mont.-Rip.-Rup. 554.5:

apice verde rosato, glabro;
foglioline 1^a-2^a rossastre, leggermente setolose lungo le ner-
vature, spesso trilobate; seno peziolare a graffa (ma rovescio
rispetto a quello della Du Lot);
fiori ermafroditi;
foglie adulte trilobate, con seno peziolare a graffa, pressochè
glabre.

VII GRUPPO. — Ibridi europeo-americani

Caratteri generali:

In quasi tutti questi ibridi è facile svelare la presenza della *V. vinifera* attraverso la forma della foglia e la... più o meno palese recettività alla peronospora, specialmente in annate a decorso piovoso, ciò che si riflette nell'anticipare un po' la defogliazione. Non si possono però dare norme fisse avendo anche questi portinnesti, al pari di quelli del gruppo precedente, origine diversa secondo la razza di *V. vinifera* intervenuta nell'ibridazione. Ci si servirà perciò dei

Caratteri differenziali dei 6 componenti:

Cab. × Berl. 333 E.M.:

- apice rosso violaceo, tomentoso (da Cabernet);
- foglioline 1^a-2^a color bronzato-rossastro, cotonose inferiormente;
- foglioline 5^a-8^a piccole, leggermente trilobate (sensibilmente le basali); seno peziolare chiuso o chiudentesi;
- fiori maschili; tralci erbacei sublanuginosi;
- foglie adulte piccole, tri-pentalobate, seno peziolare chiuso o chiudentesi, fortemente vellutate, di colore verde molto carico.

Chass. × Berl. 41 B:

- apice bianco con chiazze rosso viola, cotonoso;
- foglioline 1^a-2^a biancastre, cotonose;
- foglioline 5^a-8^a grandi, leggermente trilobate, coi bordi spioventi; seno peziolare a lira, seguente per breve tratto le 2 nervature;
- fiori di tipo femminile;
- foglie adulte trilobate, seno peziolare a V-U, lanuginose, di colore verde intenso.

Ar. × Rup. Ganzin 1:

- apice che si può confondere con quello di un Berl. × Rup. però glabro;
- foglioline 1^a-2^a color verde bronzato carico, quasi rossastro (con i denti verdi), seno peziolare a graffa, glabre;
- foglioline 5^a-8^a con accenno a tre lobi (molto marcati nelle basali), seno peziolare a V aperto, glabre;
- fiori maschili;
- foglie adulte tondeggianti, seno peziolare ad U largo, leggermente vellutate lungo le nervature della pagina inferiore.

Mourv. × Rup. 1202:

- apice verde biancastro con riflessi bronzeei, sublanuginoso;
- foglioline 1^a-2^a con accenno a tre lobi, sublanuginose lungo le nervature;
- foglioline 5^a-8^a con accenno a tre lobi, glabre, col seno peziolare ad U o lira a lembo steso (in posizione naturale sembra chiuso);
- fiori ermafroditi;
- foglie adulte tondeggianti, seno peziolare a lira o chiudentesi, glabre.

Bourr. × Rup. 93.5:

- apice verde biancastro con qualche chiazza rosso viola ai bordi, quasi glabro;
- foglioline 1^a-2^a trilobate, sublanuginose lungo le nervature della pagina inferiore, bollose;
- foglioline 5^a-8^a con accenno a tre lobi; seno peziolare chiuso coi bordi sovrapposti; tondeggianti, glabre;
- fiori di tipo femminile;
- foglie adulte trilobate, seno peziolare chiuso coi bordi sovrapposti, glabre.

Golia:

- apice grande, verde, glabro, lucente;
- foglioline 1^a-2^a verdi, lucenti, glabre, tipo Du Lot ma coi denti molto lunghi, seno peziolare a graffa;
- foglioline 5^a-8^a tipo du Lot (qualche pelo setoloso lungo le nervature principali della pagina inferiore), seno peziolare a graffa, dente terminale e due laterali molto sviluppati, leggermente trilobate;
- fiori ermafroditi;
- foglie adulte grandi, reniformi (profondamente lobate le basali), seno peziolare a graffa (rovescio rispetto a quello della Du Lot), pressochè glabre.

Berl. × Ar. - Rup. G. 1043 Pl.:

- germoglio con apice e stelo lanuginoso;
- foglioline 5^a-8^a vellutate sulle nervature;
- tralci erbacei glabri, nodi unicolori;
- fiori di tipo femminile;
- foglie reniformi, seno peziolare a U molto aperto e poco profondo (quasi piatto), leggero velluto sulle nervature della pagina inferiore; nella forma ricordano la Rupestris ma negli altri caratteri la Berlandieri (nell'aspetto ricorda comunque l'Ar. × Rup. Ganz. 1 da cui questo portainnesto deriva).

(Dis. e fot. orig. dell'A.)

RIASSUNTO

Scopo del lavoro è stato quello di fornire ai tecnici, ai viticoltori ed ai vivaisti una breve guida al riconoscimento dei principali vitigni portinnesti.

Premessi alcuni cenni di ampelografia generale intesi ad indicare gli organi della vite che possono essere utilmente esaminati e descritti, il momento in cui l'osservazione va compiuta e le principali caratteristiche morfologiche che debbono rilevarsi, l'A. passa per ogni portinnesto all'esame dei vari organi, le cui caratteristiche vengono in molti casi esposte in forma tabellare.

In apposito capitolo vengono infine riassunte le più importanti caratteristiche morfologiche generali dei vari gruppi di portinnesti e quelle differenziali tra i singoli portinnesti dei rispettivi gruppi.

Il lavoro è corredato da tavole fuori testo nelle quali è stata riprodotta, a metà esatta della grandezza naturale, la fotografia della foglia di ognuno dei 33 portinnesti contemplati nella breve guida.

SUMMARY

A BRIEF GUIDE TO THE RECOGNITION OF THE PRINCIPAL VINE STOCKS

by ITALO COSMO

The object of this paper is to furnish to technicians, vine growers and nurserymen a brief guide to the recognition of the principal vine stocks.

Beginning with some brief notes of general ampelography intended to indicate the organs of the vine which can be profitably examined and described, the period in which the observation must be made and the principal morphological characteristics which must be observed, the author passes to the examination for each stock of the various organs, the characteristics of which are in many cases given in table form.

In a special chapter are summarized the most important general morphological characteristics of the various groups of stocks and those differentiating between the individual stocks of the respective groups.

The paper is illustrated by plates in which are reproduced, in exactly half the natural size, the photography of the leaf of each of the 33 stocks considered in this brief guide.

ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Illustrazione, in metà grandezza naturale, delle foglie dei vitigni portinnesti inclusi nella presente guida (negative dell'A.).

Tav. I	-	Riparia gloire de Montpellier.
Tav. II	-	» grand glabre (Arnaud).
Tav. III	-	Rupestris du Lot. » metallica.
Tav. IV	-	Berlandieri Rességuier n. 1 (Rességuier). Riparia × Rupestris 3306 (Couderc).
Tav. V	-	» » 3309 (Couderc). » » 101.14 (Millardet e De Grasset).
Tav. VI	-	» » Schwarzmänn.
Tav. VII	-	Berlandieri × Riparia 420 A (Millardet e De Grasset).
Tav. VIII	-	» » 157.11 (Couderc).
Tav. IX	-	» » 34 E.M. (Foëx).
Tav. X	-	» » 161.49 (Couderc).
Tav. XI	-	» — » Teleki 8 selez. Ferrari (Teleki-Ferrari).
Tav. XII	-	» — » Teleki selez. Kober 5 BB (Teleki-Kober).
Tav. XIII	-	Berlandieri × Rupestris 219 A (Millardet e De Grasset). » » 301 A (Millardet e De Grasset). » » 17.37 (Millardet e De Grasset).
Tav. XIV	-	» » 57 (Richter). » » 110 (Richter).
Tav. XV	-	» » 140 (Ruggeri). » » 770 (Paulsen).
Tav. XVI	-	» » 15.99 (Prosperi). Solonis (Rip.-Rup.-Candicans) × Rip. 16.16 (Couderc).
Tav. XVII	-	Riparia-Cordofolia-Rupestris 106.8 (Millardet e De Grasset).
Tav. XVIII	-	Aestivalis-Monticola-Riparia-Rupestris 554.5 (Couderc).
Tav. XIX	-	Tisserand: Cabernet × Berlandieri 333 E.M. (Foëx). Chasselas × Berlandieri 41 B (Millardet e De Grasset).
Tav. XX	-	Aramon × Rupestris Ganzin n. 1 (Ganzin). Mourvèdre × Rupestris 1202 (Couderc).
Tav. XXI	-	Bourrisquou × Rupestris 93.5 (Couderc).
Tav. XXII	-	Golia: Castel 15.612 (Carignan × Riparia) × Rupestris 1.37 (Pirovano).
Tav. XXIII	-	Berlandieri × (Aramon × Rupestris Ganzin 1) 1043 (Paulsen).



1) Riparia gloire de Montpellier



2) *Riparia grand glabre* (Arnaud)



1) *Rupestris metallica*



3) *Rupestris du Lot*



5) *Borlandieri* Rességuier n. 1 (Rességuier)



6) *Riparia* - *Rupestris* 3306 (Condore)



7) *Riparia* × *Rupestris* 3309 (Coudere)



8) *Riparia* × *Rupestris* 10114 (Millardet e De Grasset)



9) *Riparia* × *Rupestis* Schwarzmann



10) Berlandieri $\times$ Riparia 420 A (Millardet e De Grasset)



11) Berlandieri $\times$ Riparia 157.11 (Couderc)



12) Berlandieri × Riparia 34 E. M. (Föëx)



13) Berlandieri × Riparia 161.49 (Couderc)



14) Berlandieri - Riparia Teleki 8 selez. Ferrari (Teleki - Ferrari)



15) Berlandieri - Riparia Teleki selez. Kober 5 BB (Teleki - Kober)



16) Berlandieri $\times$ Rupestris 219 A
(Millardet e De Grasset)



17) Berlandieri $\times$ Rupestris 301 A
(Millardet e De Grasset)



18) Berlandieri $\times$ Rupestris 17.37
(Millardet e De Grasset)



19) Berlandieri $\times$ Rupestris 57 (Richter)



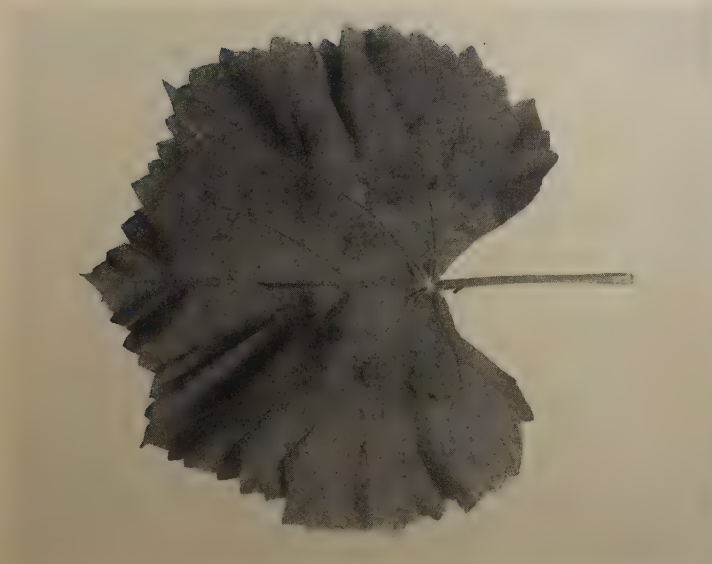
20) Berlandieri $\times$ Rupestris 110 (Richter)



21) Berlandieri $\times$ Rupestris 140 (Rugger)



22) Berlandieri $\times$ Rupestris 770 (Paulsen)



23) Berlandieri × Rupestris 15.99 (Prosperi)



24) Solonis (Rip. - Rup. - Cand.) × Riparia 16.16 (Condere)



25) Riparia - Cordifolia - Rupestris 106.8
(Millardet e De Grasset)



26) Aestivalis - Monticola - Riparia - Rupestris 554.5 (Couderc)



28) Chasselas $\times$ Berlandieri 41 B
Millardet e De Grasset)



27) Tisserand: Cabernet $\times$ Berlandieri
333 E.M. (Foëx)



32) Golia: Castel 15.612 (Carignan $\times$ Riparia) $\times$ Rupestris 1.37 (Pirovano)



33) Berlandieri $\times$ (Aramon $\times$ Rupestris Ganzin 1)
1043 (Paulsen)

FRANCESCO SCURTI

CONCETTI VECCHI E NUOVI SULL'ANALISI DEI TERRENI

Dall'epoca della teoria minerale ad oggi l'analisi del terreno ha subito profonde evoluzioni; iniziata con l'analisi chimica pura, essa ha finito per sfociare nell'analisi chimico-fisiologica. Ecco in breve le sue principali tappe.

Analisi chimica pura

L'analisi del terreno entrò in scena quando gli studi di chimica agraria cominciarono a delucidare il meccanismo della nutrizione vegetale, ma allora si creò, nei riguardi della possibilità di usarla per la fertilizzazione dei terreni, una pericolosa illusione.

Si pensò, cioè, che bastasse eseguire l'analisi chimica del terreno, determinare gli elementi nutritivi mancanti o deficienti e reintegrarli con i concimi artificiali.

All'atto pratico, però, il problema non risultò così semplice. Non che il dosare la copia degli elementi nutritivi nei terreni presentasse delle difficoltà, solo che i risultati, che così si ottenevano, non stavano in relazione alcuna nè con la capacità produttiva dei terreni stessi nè con i bisogni delle piante in elementi nutritivi. In effetti un terreno può contenere anche il 30 ‰ di potassa senza che le piante risentano sensibile beneficio da questa riserva potassica, e ciò per il fatto che l'elemento nutritivo in questione può essere legato sotto forme difficilmente accessibili alle radici delle piante, per es. sotto forma di mica. E lo stesso dicasi, sia pure con le debite attenuanti, per il fosforo, il quale nei terreni può trovarsi sotto forma di fosfato tricalcico cristallino, oppure amorfo, e in quest'ultimo caso come fosfato tenero, oppure duro, ovvero ancora sotto forma di fosfato di allumina, fosfato ferrico, ecc., forme tutte che presentano verso le piante un diverso grado di assimilabilità.

Nè migliori risultati si ottennero ricorrendo, anzichè alla determinazione degli elementi nutritivi totali, a quella degli elementi solubili negli acidi inorganici e organici diluiti.

In tutti i casi i dati riuscirono ben lontani da quelli che si ottenevano in natura.

Mayer definì questo insuccesso « la bancarotta della chimica nei riguardi della determinazione della fertilità dei terreni ».

Definizione invero esagerata, poichè se è ben vero che l'analisi chimica non è capace di dare dati attendibili sul grado di fertilità dei terreni, non è men vero che essa spesso fornisce utili indicazioni.

Così ad es. quando l'analisi chimica dimostra che un terreno è provvisto più o meno di calcare, ovvero che ne è privo, fornisce un dato importante per il suo trattamento.

Del pari dalla conoscenza della quantità di materia organica che un terreno contiene e della sua qualità, che può essere pure rilevata con l'analisi chimica, l'agricoltore può trarre utili indicazioni per orizzontarsi sui tipi di concimi che meglio si adattano al suo terreno.

Altro dato importante per la pratica è la conoscenza della reazione del terreno, che può consigliare secondo i casi l'impiego di ammendamenti calcari, o di scorie Thomas, o di perfosfati, ecc.

L'agricoltore desidererebbe specialmente conoscere se il suo terreno è sufficientemente provvisto o no di quegli elementi, che per trovarsi frequentemente in quantità esigua nei terreni agrari, assumono particolare importanza, quali ad es. l'azoto, l'acido fosforico e la potassa. Ora è innegabile che a questo riguardo la chimica non risponde a verso, essendo incapace di differenziare gli elementi nutritivi prontamente assimilabili da quelli che non lo sono. Tuttavia anche in questo caso qualche utile indicazione essa può dare, come ad es. quando rivela delle quantità eccessivamente esigue di acido fosforico, di potassa o di azoto. In questi casi non vi ha dubbio che il terreno ha bisogno di congrue quantità di fertilizzanti fosfatici, potassici o azotati.

Importante complemento dell'analisi chimica costituisce poi l'analisi mineralogica per la possibilità di ricavare per questa via utili notizie sulla forma sotto cui gli elementi nutritivi principali sono presenti nel terreno, nonchè sulla eventuale presenza di microelementi.

Analisi per mezzo delle piante

Data l'impossibilità di risolvere per via chimica il problema fondamentale per l'agricoltura, precisare cioè la copia di sostanze prontamente assimilabili contenute nei terreni per calcolare a sua volta le quantità di fertilizzanti occorrenti per portarli al più alto rendimento, si cercò di risolvere il problema per altra via.

Seguendo una vecchia idea del Ville, secondo la quale solo le colture sono veramente capaci di rilevare il grado di assimilabilità delle sostanze nutritive, cominciarono a moltiplicarsi le prove in campagna, nelle quali per qualche tempo si credette di trovare la via principe per raggiungere lo scopo, inquantochè le piante devono necessariamente rispecchiare le condizioni nutritive del terreno.

Il procedimento consigliato a questo scopo era semplicissimo. Esso consisteva nell'accertare anzitutto mediante prove parcellari quali elementi difettassero nel terreno, eliminando a turno da una formula generale i vari elementi nutritivi e nel determinare poscia, col sistema scalare e sempre per via parcellare, i quantitativi di ciascun elemento necessari per ottenere le massime produzioni.

Teoricamente il procedimento era ineccepibile. Se non che, contrariamente ad ogni aspettativa, anche per questa via le risposte non vennero, o meglio vennero incerte, ambigue, spesso contraddittorie o addirittura contrastanti con incontrovertibili dati di fatto.

Quale la causa di quest'altro insuccesso?

Diligenti ricerche riuscirono ad assodare che l'origine andava ricercata nella natura dei terreni, che quando apparivano omogenei, solo apparentemente erano tali; in realtà nei vari punti, anche dello stesso appezzamento, essi differivano notevolmente sia nel soprasuolo che nel sottosuolo, per cui diversi nei vari tratti erano le azioni che essi esercitavano sulle colture.

La irregolarità di queste azioni turbava il sistema concimazione-produzione, per cui disformi risultavano i dati che si ottenevano nelle prove parcellari.

Se a ciò si aggiunge che queste prove per la loro stessa natura potevano rivelare solo il difetto, non l'eccesso degli elementi nutritivi, e che per fornire dati di qualche attendibilità avevano bisogno di essere ripetute per diversi anni, è facile comprendere come anche questo procedimento, pur potendo dare anch'esso utili indicazioni, finiva per risultare infido, aleatorio e inadatto come processo analitico.

Analisi fisiologica pura

Non rimanevano che i metodi fisiologici, e fu verso questa direzione che si concentrarono gli sforzi degli studiosi nell'intento di trovare delle piante, a ciclo vegetativo piuttosto breve, che coltivate con determinate norme fossero capaci di indicare con sufficiente esattezza le riserve nutritive dei terreni.

Vennero proposti a questo scopo il mais, la segala, l'avena, l'orzo, gli ifomiceti e perfino i batteri.

L'impiego dei mais fu raccomandato da Pettinger, il quale avendo osservato che questa pianta forniva degli steli tanto più ricchi di succhi quanto più il terreno era provvisto di elementi nutritivi facilmente assimilabili, pensò che essa poteva utilmente essere impiegata per la loro determinazione.

Il Neubauer invece diede la preferenza alla segala, seguendo nel suo ragionamento un ordine di idee diverso da quello di Pettinger, e fondato sulle attitudini e sulle particolari esigenze della vita embrionale.

Come è generalmente noto, le piante germinanti vivono consumando le riserve dei semi; ad un certo punto entrano in azione le piccole radici, le quali cominciano ad assorbire gli elementi nutritivi del terreno. Però in causa della estrema delicatezza dei loro organi, esse possono utilizzare solo le sostanze facilmente e prontamente assimilabili, donde la possibilità di impiegarle per la determinazione di queste sostanze.

Il Neubauer scelse la segala sia per la possibilità di avere con questa pianta dei semi omogenei e perfettamente germinabili, sia perchè le copiose riserve dei suoi semi, permettendo alle radici di svilupparsi rapidamente, provocano nel terreno un attivo spostamento delle particelle, che è vantaggioso per l'esattezza del metodo.

Niklas invece si servì dell'*Aspergillus niger*, avendo osservato che questo fungo nei mezzi di cultura si sviluppa tanto più rapidamente quanto più ricco di acido fosforico e potassa assimilabili è il substrato in cui esso viene inoculato, donde la possibilità di impiegarlo per la determinazione dei due elementi sopraindicati.

Anche Winogradsky seguì la stessa via, però egli diede la preferenza all'*Azotobacter chroococcum* Beijerinck, usando le cosiddette piastre molate, coltivando cioè le colonie batteriche sopra substrati di terra e amido, modellati a piastra e collocati su piattini di vetro. Ad ogni prova venivano adibiti quattro preparati, in uno dei quali si metteva solo terreno inumidito con acqua, mentre negli altri si aggiungeva rispettivamente solfato potassico, fosfato sodico e fosfato potassico, in modo da formare una piccola serie di prove di concimazione. Nelle piastre inoculate (o non inoculate affatto se il terreno conteneva già l'*Azotobacter*) e lasciate per 72 ore in un termostato a 30°, si sviluppavano le colonie caratteristiche di colore biancastro, dal cui spessore Winogradsky giudicava se il terreno era ricco o povero di fosforo e di potassio prontamente assimilabili.

Tutti questi procedimenti però, se riuscirono più o meno a fornire qualche utile dato, sostanzialmente non riuscirono a risolvere il problema.

È merito del Mitscherlich avere trovata la via perfettamente rispondente allo scopo.

Il Mitscherlich, in seguito ad una sperimentazione sistematica e rigorosa, elaborò quattro leggi sulla produzione, di cui la prima dice « se si vogliono raggiungere nelle colture le massime produzioni, si deve

anzitutto esaltare simultaneamente l'azione di tutti i fattori di accrescimento, che sono capaci di spiegare effetti favorevoli sui raccolti ».

Questa legge, evidente per sè stessa, non ha bisogno di chiarimenti.

La seconda legge dice che « nell'esaltare l'azione dei vari fattori di accrescimento bisogna tener presente che gl'incrementi di produzione determinati da quantità crescenti di detti fattori sono proporzionali alle quantità di prodotto che mancano per raggiungere le massime produzioni ». Questa legge dice in sostanza che quando noi somministriamo al terreno i vari fertilizzanti, dobbiamo tener presente che gli aumenti di produzione, che si ottengono da quantità crescenti di ciascun elemento nutritivo, non sono proporzionali alle quantità di fertilizzante impiegato, ma diminuiscono gradatamente man mano che si passa alle dosi più elevate, fino a raggiungere un limite, che con gli ulteriori aumenti cresce con estrema lentezza.

La terza legge dice che i vari fattori di azione esercitano sulla produzione un'azione specifica e costante, cioè che se noi ad es. con 4 ql. di perfosfato otteniamo il 50 % della produzione massima, il rapporto 1:2 resterà costante qualunque siano le condizioni in cui verrà a trovarsi la pianta e qualunque siano le sue peculiarità, essendo tale rapporto indipendente sia dalle condizioni climatologiche, che dalle proprietà fisiche e chimiche del terreno.

La quarta legge infine dice che i vari elementi nutritivi agiscono indipendentemente l'uno dall'altro, cioè senza che si verifichino interferenze ad es. fra fosforo e azoto, fosforo e potassio, ecc. Così se un terreno ad es. difetta contemporaneamente di fosforo e di potassio, non è necessario che i due elementi siano somministrati simultaneamente; anche somministrandone uno solo, si raggiunge sempre un aumento della produzione.

Da queste leggi e dalla conoscenza dei fattori di azione, dal Mitscherlich stesso determinati, è derivato il procedimento oggi in uso per determinare le riserve nutritive dei terreni.

Il congegno è presto spiegato.

Fermiamoci un momento a considerare la legge che sancisce il concetto della proporzionalità tra il massimo raccolto che può dare un terreno in seguito ad una lauta concimazione e qualsiasi altro raccolto, quale ad es. quello dello stesso terreno non concimato affatto.

Ricavando sperimentalmente questi due valori ed assumendo come 100 il raccolto massimo, il raccolto minimo, espresso come percentuale del precedente, è legato ad esso da due fattori: la quantità dell'elemento, allo stato assimilabile, contenuta nel terreno, ed il valore del fattore di azione dello stesso elemento.

Poichè noi conosciamo i valori dei tre principali fattori di accrescimento: fosforo, potassio e azoto, essendo stati ricavati sperimentalmente dal Mitscherlich, l'unica incognita rimane la quantità dell'elemento nutritivo assimilabile contenuta nel terreno. Non resta che procedere ai relativi calcoli, ovvero più semplicemente ricorrere alle tavole del Mitscherlich, nelle quali a ogni raccolto minimo, espresso come percentuale di quello massimo, corrisponde una determinata quantità dell'elemento nutritivo, per avere il dato che a noi interessa.

In definitiva, per conoscere la quantità di un elemento assimilabile contenuto in un terreno, basta eseguire due semplici prove di vegetazione, una per trovare il raccolto massimo e l'altra per conoscere il raccolto minimo. Nella prima prova il terreno viene concimato con dosi sovrabbondanti di anidride fosforica, potassa ed azoto, onde soddisfare appieno le esigenze della pianta in sostanze nutritive e favorirne al massimo grado lo sviluppo, nella seconda prova uno dei tre elementi (quello di cui si vuol conoscere il contenuto nel suolo) non si somministra affatto, per cui rispetto a questo fattore di accrescimento si avrà un raccolto minimo.

Calcolando quale percentuale il raccolto minimo rappresenta rispetto al raccolto massimo, si viene a conoscere la ricchezza del terreno per quel determinato fattore di accrescimento, e conseguentemente le quantità di fertilizzante, che occorre somministrare per ottenere, rispetto a quell'elemento, la massima produzione.

Non resta che ripetere le stesse operazioni per gli altri due elementi per conoscere l'intera copia di elementi nutritivi, che occorre somministrare al terreno per portarlo al più alto rendimento.

Analisi chimico-fisiologica

Questo per sommi capi il procedimento elaborato dal Mitscherlich, congegno che nella maggior parte dei casi è sufficiente per procedere razionalmente alle concimazioni, cioè per conoscere l'entità delle riserve nutritive dei terreni e altresì fino a qual punto può essere spinta una concimazione affinché essa si mantenga redditizia.

Però in alcuni Paesi, fra i quali il nostro, in causa della complessa e varia natura del suolo, occorre integrare questa analisi fisiologica con alcuni dati chimici indispensabili per potere razionalmente applicare i fertilizzanti. Le determinazioni che sono all'uopo necessarie sono quelle del calcare, della reazione e della materia organica. Ho spiegato altre volte la necessità e l'utilità di questi dati.

Con questi ampliamenti l'analisi fisiologica per i nostri terreni risponde pienamente allo scopo.

Una volta quando un agricoltore, dopo avere fatto richiesta di analisi chimica del suo terreno, veniva alla Stazione agraria col bollettino in

mano chiedendo dei chiarimenti sulle cifre ivi segnate, si restava impacciati nel rispondere.

Si riusciva bensì a dare qualche utile consiglio per una razionale applicazione dei vari concimi, però quando l'agricoltore passava alla immancabile domanda: quali concimi egli doveva adoperare ed in quali quantità per elevare convenientemente la produzione del suo terreno, si restava dubbiosi, perplessi; il bollettino sotto questo aspetto era quasi sempre arido e spesso muto.

Da quando usiamo l'analisi chimico-fisiologica tutto questo è tramontato. A qualsiasi domanda, nel campo delle concimazioni, siamo in grado di rispondere in modo categorico e preciso, usando un linguaggio ben chiaro all'agricoltore.

I problemi relativi alla fertilizzazione del suolo hanno cessato così di essere preda delle incertezze dell'empirismo e sono diventate scienza esatta, capace di soddisfare a tutti i bisogni dell'agricoltura.

Niente più formulette generiche di concimazione, ma per ogni terreno dati specifici, matematicamente esatti.

RIASSUNTO

Vengono illustrate le varie fasi della evoluzione delle analisi dei terreni che, iniziata con l'analisi chimica pura, è sfociata in ultimo nella moderna analisi chimico-fisiologica.

SUMMARY

OLD AND NEW CONCEPTIONS OF THE ANALYSIS OF SOILS

by FRANCESCO SCURTI

Here are illustrated the different phases of the evolution of the analysis of the soils, which, starting from pure chemical analysis, has led to modern chemical-physiological analysis.

FRANCESCO SCURTI

**IL SERVIZIO DI ANALISI FISIOLÓGICA DEI TERRENI
QUALE È DISIMPEGNATO DALLA STAZIONE
CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE DI TORINO**

L'analisi fisiologica dei terreni, quale pubblico servizio nell'interesse degli agricoltori, sorse in Germania in seguito agli studi del Mitscherlich, primieramente presso l'Istituto di Allevamento vegetale annesso all'Università di Königsberg nella Prussia orientale, e successivamente presso altri Istituti tedeschi di sperimentazione agraria e l'attrezzatura che esso richiese fu delle più semplici.

Sostanzialmente si trattava di disporre sopra delle assicelle di legno un certo numero di vasi di vegetazione, suddivisi in gruppi di dieci elementi, con i loro sostegni ed i loro vasi di raccolta delle acque di percolazione, e distendere sul tutto una rete metallica disposta in modo da formare una gabbia, onde proteggere le colture dalle incursioni dei passeri.

Le complicazioni vennero quando si trattò di istituire lo stesso servizio in Italia, in quanto che un piccolo impianto di fortuna, allestito nel giardino annesso alla sede centrale di questa Stazione, sulla falsariga dei similari impianti tedeschi, ben presto dimostrò che con un siffatto dispositivo non era possibile assicurare agli agricoltori un regolare servizio.

Il nostro clima, per certi aspetti privilegiato, nasconde sotto il manto di una rassicurante bonarietà, capricciose intemperanze, tanto più insidiose quanto più occasionali e sporadiche. Specialmente in primavera non è raro il caso di veder sollevare da un momento all'altro un vento impetuoso o scatenare una violenta bufera, e poichè bastano pochi minuti di un vento furibondo che faccia piegare gli steli delle colture, oppure una staffilata di acqua che faccia straboccare dai recipienti di raccolta le acque di percolazione, perchè le analisi siano irrimediabilmente perdute, ognuno vede con quale facilità il lavoro di 2-3 mesi può essere compromesso da una di queste bizzarrie del clima.

Occorreva pertanto proteggere le colture non solo dalle incursioni dei passerì, ma altresì da queste velleità climatiche, costruendo vere e proprie serre ricoperte in parte da vetri ed in parte da reti metalliche e fornite di carrelli e di binari, per modo che i vasi di vegetazione potessero restare senza pericolo all'aria libera sotto rete ed in pari tempo essere messe al riparo nella parte vetrata, appena fossero state avvistate nuvolaglie minacciose (fig. 1).

Siffatte attrezzature non presentavano difficoltà di carattere tecnico, ma importavano spese rilevanti, eppertanto non lievi furono le difficoltà che dovettero essere superate per venirne in possesso. Alla fine si riuscì nell'intento e vennero costruiti due impianti, uno della capacità di 500 vasi presso la sede centrale della Stazione per ricerche scientifiche e sperimentali, e l'altro di 2500 vasi presso il campo sperimentale di Lucento per pubblico servizio.

Ma ancora un'altra modifica occorreva apportare al procedimento, quale era stato ideato dal Mitscherlich.

Mentre infatti per altri Paesi l'analisi fisiologica poteva essere limitata alla pura e semplice prova colturale, da noi la complessa e varia natura dei terreni imponeva che tale analisi fosse integrata con alcuni dati chimici indispensabili per la razionale applicazione dei fertilizzanti.

Nel nostro Paese grosso modo un terzo della superficie coltivata consta di terreni calcari e due terzi di terreni acalcarì, ma di varia natura rispetto alle basi: nei riguardi della reazione, poi, nelle grandi linee un terzo della superficie coltivata consta di terreni acidi, un terzo di terreni neutri e un terzo di terreni alcalini; distribuita nel modo più difforme è altresì la materia organica, di cui alcuni terreni sono ben provvisti, altri deficienti e altri poverissimi.

In queste condizioni era necessario dare agli agricoltori un quadro analitico più ampio, che comprendesse per lo meno, oltre alla prova colturale, le determinazioni del calcare, della reazione e della materia organica.

L'importanza di questi dati ai fini di una razionale applicazione dei concimi non ha bisogno di ampie delucidazioni.

Per il calcare, svolgendo sulle correlazioni fra calcare e colloidì del terreno, va particolarmente ricordata l'azione neutralizzante e alcalinizzante, che il carbonato di calcio esercita nei terreni quale sale di un acido debole e per giunta facile a passare, per azione dell'acido carbonico, nella soluzione circolante del terreno.

Ora, la reazione del terreno ha una importanza grandissima per le colture, poichè, come è generalmente noto, non solo la flora batterica, ma i vegetali stessi sono ad essa sensibilissimi.



FIG. I. — Serra ricoperta in parte da vetri e in parte da rete metallica per la protezione delle colture

In realtà, le piante coltivate trovano condizioni favorevoli di vita solo nei terreni praticamente neutri, cioè colà dove la concentrazione idrogenionica oscilla fra 6,8 e 7,2.

Soltanto un numero relativamente piccolo di vegetali, grazie alla loro particolare struttura, è capace di vivere fuori di questi limiti, per cui la reazione del terreno costituisce un fattore ecologico di prim'ordine, che l'agricoltore deve conoscere e tenere presente nel procedere alle concimazioni.

Importanza non minore ha la materia organica per le azioni favorevoli che essa esercita sulle proprietà fisiche del terreno.

Come è risaputo, nei terreni sciolti la materia organica si insinua fra i granuli sabbiosi, rivestendoli di uno strato colloidale, che sviluppa delle resistenze, allorquando delle forze estranee tentano di separarli; ne segue che la coesione dei terreni troppo sciolti viene aumentata ed in pari tempo convenientemente corretta l'eccessiva permeabilità.

Nei terreni argillosi invece, siccome ad un rivestimento colloidale molto tenace, quale è quello argilloso, viene a sovrapporsi un secondo strato pure colloidale, ma di minore tenacità, in definitiva ad un cemento più forte viene a sostituirsi un cemento più debole, per cui diminuisce la coesione ed aumenta la permeabilità.

Ma le materie organiche, oltre a modificare favorevolmente i difetti fisici, disimpegnano nel terreno altri importanti uffici. Così essi contribuiscono ad aumentare l'assimilabilità di alcuni elementi nutritivi che

legati in composti insolubili sarebbero lentamente aggrediti dalle radici delle piante, quali ad es. il fosforo delle fosforiti, il potassio della leucite e dell'ortosio, ecc. Questi elementi sotto l'azione degli acidi umici e dell'acido carbonico, che si origina in seguito alla decomposizione della materia organica, si solubilizzano, diventando più facilmente assimilabili. Altre favorevoli azioni delle materie organiche sono rappresentate dal loro potere assorbente verso gli elementi nutritivi, che per tal modo restano protetti dall'azione dilavante delle acque filtranti, circostanza che riveste particolare importanza nel caso dei terreni sabbiosi.

Non va taciuto infine che le materie organiche mantengono nel terreno un favorevole stato di freschezza, che è condizione necessaria per una buona vegetazione.

Bastano questi brevi cenni per comprendere quale importanza abbia la materia organica del terreno e quanto sia utile che l'agricoltore ne abbia conoscenza esatta.

Ampliata nel modo sopraindicato, l'analisi fisiologica risponde per i nostri terreni pienamente allo scopo.

Il saggio fisiologico, come altra volta ho avuto occasione di spiegare, si manda ad effetto istituendo col terreno da esaminare 10 prove in 10 vasi di vegetazione, di cui tre vengono concimati con dosi sovrabbondanti di fosforo, potassio e azoto, per conoscere la produzione massima che il terreno è capace di dare quando sia lautamente concimato; tre vengono concimati con una miscela potassico-azotata per conoscere il raccolto minimo che il terreno può dare quando è costretto a nutrire le piante con la sola anidride fosforica che esso possiede; tre vengono concimati con una miscela fosfo-azotata per trovare il raccolto minimo che il terreno può dare quando si trova in analoghe condizioni rispetto alla potassa, e uno viene concimato con una miscela fosfo-potassica per conoscere il raccolto minimo che il terreno può dare quando deve alimentare le piante col solo azoto, che ha a sua disposizione. Ho spiegato in un'altra nota il motivo per cui all'azoto viene adibito un solo vaso (fig. 2).

Il terreno prima della semina viene addizionato del doppio peso di sabbia e nella miscela così ottenuta si semina dell'avena. Il saggio non richiede altra cura che quella di mantenere durante il periodo vegetativo, che dura circa 3 mesi, le colture in condizioni rigorosamente uguali, e in ultimo, quando le piante hanno raggiunto la completa maturazione, raccogliere, seccare e pesare le parti epigee.

Particolari cure richiede l'innaffiamento, che costituisce il lato più delicato della prova. Occorre, mediante pesate periodiche dei vasi, mantenere l'umidità più che è possibile costante, da principio al 30 % della capacità idrica del terreno, poi al 50 % ed in ultimo, quando si approssima il periodo del completo sviluppo, al 100 %.

Ultimate le pesate, si procede ai calcoli, tenendo presente che i dati ottenuti, per effetto della sabbia aggiunta, vanno moltiplicati per tre.



FIG. 2. — Un carrello con i vasi di vegetazione

Alcuni di questi particolari hanno destato delle perplessità.

Due osservazioni sono state essenzialmente fatte:

1) che, con l'aggiunta della sabbia, si vengono a modificare le proprietà fisiche del terreno, per cui i risultati riescono diversi da quelli che si sarebbero ottenuti operando sul terreno originario;

2) che, adoperando come pianta di coltura solamente l'avena, i dati potranno essere utili per coltivare l'avena, ma non sono applicabili al frumento, al granoturco, alle patate, ecc., diversi essendo i bisogni di queste piante rispetto a quelli dell'avena.

Questi rilievi possono, a prima vista, sembrare fondati; in realtà essi sono frutto di fallaci interpretazioni.

Nei riguardi della sabbia, infatti, si dimentica che l'analisi fisiologica non è una prova colturale in miniatura, che deve essere eseguita con la pianta da coltivare, seguendo la normale tecnica colturale. La prova dei dieci vasi è un procedimento analitico qualsiasi, che serve per determinare quantitativamente le sostanze nutritive prontamente assimilabili contenute nel terreno, con l'unica differenza che come reattivo si adopera la pianta. E come nessuno si meraviglia quando noi nel determinare la glicerina in un vino, prima di trattare l'estratto con l'alcool, aggiungiamo della sabbia affinché il solvente asporti facilmente e totalmente la glicerina impigliata fra le sostanze estrattive, anche qui non c'è ragione che alcuno si scan-

dalizzi se per dar modo all'avena di estrarre dal terreno l'intera copia di sostanze nutritive prontamente assimilabili che esso contiene, aggiungiamo, prima della semina, una certa quantità di sabbia. Le proprietà fisiche del terreno qui non entrano in conto; ciò che interessa è determinare esattamente le sostanze nutritive del terreno.

Si aggiunga che senza la sabbia le radici delle piante difficilmente riuscirebbero a penetrare fra le particelle compresse del terreno, ed essendo il loro sviluppo ostacolato, il risultato non riuscirebbe attendibile, senza contare che nel terreno dei vasi verrebbe a mancare la necessaria aerazione, e il difetto di ossigeno provocherebbe il deperimento delle colture.

Nel caso poi di terreni argillosi si verrebbero a formare fra il terreno e il vaso, e anche in seno al terreno, delle fenditure le quali, costituendo per l'acqua d'irrigazione delle facili vene di efflusso, altererebbero per un altro verso il risultato della prova.

Ma a parte ciò, la sabbia non manca di apportare reali vantaggi al procedimento.

La diluizione con la sabbia, infatti, contribuisce a fare apprezzare meglio le differenze fra i raccolti massimi ed i minimi e a fare risaltare meglio l'entità delle riserve nutritive contenute nei terreni, le quali nella generalità dei casi sono troppo concentrate per essere esaurite in un solo ciclo vegetativo.

Per quanto riflette poi la pianta indice, se nelle prove di vegetazione si adopera sempre e soltanto l'avena, ciò è anzitutto perchè l'avena, a preferenza delle altre piante, sopporta gli elevati gradi di acidità e di alcalinità del terreno, ed inoltre perchè i dati, che con essa si ottengono, sono applicabili a tutte le piante. Non che tutte le piante abbiano le stesse esigenze nutritive dell'avena: se noi ci riferiamo alla nutrizione vegetale in senso assoluto, è fuori dubbio che una tale uniformità non sussiste, diversissime essendo le esigenze alimentari ad es., del frumento o della patata da quelle dell'avena, e palese il potere selettivo di molte piante per questo o per quell'altro elemento nutritivo.

La ragione per cui nell'analisi fisiologica, pure usando soltanto l'avena, vengono a desumersi delle norme di concimazione che poi valgono per tutte le piante, risiede nel fatto che qui si procede non per valori assoluti, ma per rapporti.

Ora, poichè adottando questo congegno i calcoli portano agli stessi valori finali, qualunque sia la pianta che si adopera, i dati vengono ad assumere carattere generale.

In altri e più chiari termini i raccolti, che si ottengono con l'avena sono bensì, in valore assoluto, differenti da quelli che si otterrebbero se s'impiegasse come pianta indice il frumento o la segala, ma i rapporti in

cui tali valori stanno fra di loro, a parità di condizioni, sono costanti, eppertanto i risultati che si ottengono con l'avena valgono per tutte le piante.

Per le sue eccezionali prerogative l'analisi fisiologica si è affermata in tutti i Paesi civili, dall'Europa al Giappone, dagli Stati Uniti d'America al Brasile, dal Perù alle Isole Hawaii, dalle Colonie belghe a quelle olandesi, ecc.

In Italia i primi due impianti, a tutt'oggi i soli, sorsero nel 1934 presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino, uno presso la sede centrale della Stazione stessa a scopo scientifico-sperimentale e l'altro presso il campo sperimentale per pubblico servizio. Questo servizio funzionò regolarmente fino al 1940, alla fine del quale anno, avendo i bombardamenti aerei distrutto entrambi gli impianti, dovette essere sospeso.

Venne però ripristinato nel 1950, con un primo impianto di 500 vasi costruito nel giardino della sede centrale della Stazione. Per il grande impianto, che sorgerà presso il campo sperimentale, il progetto è stato già approvato dal Genio civile, per cui si spera di metterlo in funzione fra breve.

I campioni analizzati per conto del pubblico nel periodo 1934-1940, in numero di 755, possono essere così suddivisi:

Campioni di terreno analizzati nel periodo 1934-1940

Regione	Numero dei campioni analizzati
Piemonte	361
Lombardia	85
Veneto	33
Istria	1
Liguria	14
Emilia	38
Toscana	43
Lazio	28
Umbria	11
Romagna	10
Marche	21
Abruzzi	4
Campania	5
Puglie	5
Calabria	9
Sicilia	4
Sardegna	46
Colonie	37
Totale	755

I campioni analizzati in questi ultimi due anni con l'impianto di nuova costruzione, in numero di 87, sono pervenuti dalle seguenti regioni:

Campioni di terreno analizzati nel biennio 1950-1951

Regione	Numero dei campioni analizzati
Piemonte	42
Lombardia	2
Veneto	11
Liguria	6
Emilia	1
Toscana	7
Lazio	1
Umbria	5
Romagna	—
Marche	—
Abruzzi	—
Campania	—
Puglie	7
Calabria	1
Sicilia	1
Sardegna	3
Totale	87

Un tale sviluppo l'analisi fisiologica ha potuto raggiungere anzitutto per la solida base scientifica su cui essa poggia, poi per l'innegabile rispondenza che i dati che si ottengono dimostrano con la pratica ed infine per il suo eccezionale potere di convincimento.

Nei 10 vasi, che cimentano il suo terreno, l'agricoltore vede rispecchiate, dal punto di vista delle riserve nutritive, le caratteristiche del terreno stesso. Durante lo sviluppo delle colture egli ne può a colpo d'occhio constatare le deficienze, e nelle grandi linee conoscere il livello produttivo che esso potrà raggiungere, quando venga razionalmente e generosamente concinato.

Nessun altro metodo possiede una così potente e suggestiva forza di persuasione, che fa del metodo stesso per la pratica delle concimazioni lo strumento propagandistico più efficace.

Per merito del Mitscherlich l'Istituto di allevamento vegetale dell'Università di Königsberg fu per molti anni, prima dell'ultima guerra mondiale, mèta frequente di pellegrinaggi da parte di comitive di docenti delle Facoltà di Agraria e di Scienze naturali delle Università tedesche. Aggregarsi a quelle comitive significava procurarsi un vero godimento intellettuale.

RIASSUNTO

Vengono descritte le modalità con cui è disimpegnato il servizio di analisi fisiologica dei terreni presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino, con particolare riguardo ai sistemi di protezione delle colture per le intemperanze dei nostri climi, e ad alcune modifiche nel processo originario necessarie per certe peculiarità dei nostri terreni.

SUMMARY

THE SERVICE OF PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF SOILS, AS PRACTISED BY THE EXPERIMENT STATION OF AGRICULTURAL CHEMISTRY, TURIN

by FRANCESCO SCURTI

Here is described the procedure followed in the service of chemical-physiological analysis at the Experiment Station of Agricultural Chemistry, Turin, particularly in regard to the systems of protection of the cultures, owing to the inclemency of the weather, and to some modifications of the original process, necessary because of some peculiarities of our soils.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1951

Finito di stampare il 15 dicembre 1951

INDICE DEL VOLUME V
(1951)

AGATI, G.: Contributo allo studio delle gemme dell'olivo. [Contribution to the olive-bud study]	847
ALPE, A.: Ripresa d'iniziativa per le trapiantatrici da riso. [Re-commencement of efforts to improve rice transplanters]	283
ALPE, A.: Contributi alle prove dei trinciaforaggi. [Contributions to the tests on chaff cutters]	517
AMICI FABBRICATORE, J.: Alterazioni su foglie di <i>Trachelospermum (Rhynchospermum) jasminoides</i> Lem. [Alterations in the leaves of <i>Trachelospermum (Rhynchospermum) jasminoides</i> Lem.]	537
AMICI FABBRICATORE, J.: <i>Ascochyta trachelospermi</i> n. sp. e considerazioni relative ad una possibile revisione del genere <i>Peyronellaea</i>. [<i>Ascochyta trachelospermi</i> n. sp. and considerations on a possible revision of the genus <i>Peironellaea</i>	1433
ANTONIANI, C.: I processi accessori della fermentazione alcolica del mosto d'uva. [The accessory processes of the alcoholic fermentation of grape must]	481
ANTONIANI, C., CERUTTI, G., e VEDANI, A.: Il congelamento come metodo di conservazione del latte. Nota I. - Ricerche sperimentali. [Freezing as a method of conserving milk. I. Experimental researches].	1405
ANTONIANI, C., GOBIS, L., e PISEK, A.: Sul contenuto e sul significato del glicol butilenico, dell'acetilmetilcarbinolo e del diacetile nel latte e nei prodotti caseari. [The content and significance of butylenic glycol, acetylmethylcarbinol and diacetyl in milk and cheeses]	423
ARTOM, A., vedi: MONZINI, A., e ARTOM, A.	
BALDINI, E.: Osservazioni sulla ereditarietà di alcuni caratteri del pesco. [Researches on the inheritance of certain characters of the peach]	879
BATTAGLINI, A., vedi: MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.	
BETTINI, T. M.: Ricerche sulla resistenza elettrica della lana Angora. [Researches on the electrical resistance of Angora rabbit wool]	49
BONGINI, V.: Cancro del cachi da <i>Phomopsis diospyri</i> n. sp. [Canker of the kaki caused by <i>Phomopsis diospyri</i> n. sp.]	273

- BOSELLI, F.: **Stato presente delle conoscenze su *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L., Lepidottero dannoso ai medicaì irrigui in Sardegna.** [Present state of information on *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L., a moth injurious to alfalfa in Sardinia] 1247
- BÓTTARI, V.: **Quattro anni di infruttuose osservazioni sull'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo.** [Four years of unfruitful observations on the ovary abortion in olive flowers] 359
- Vedi anche: CARRANTE, V., DI PRIMA, S., e BÓTTARI, V.
- BOTTINI, O., e LISANTI, L.: **Ricerche sui terreni salsi del Tavoliere.** [Research on the salt soils of the Tavoliere] 233
- CAMPANILE, S.: **Terreno di vegetazione del *Trifolium Thalii* Will. a Campo Imperatore (Abruzzo).** [Vegetation soil of *Trifolium Thalii* Will. at Campo Imperatore] 641
- CAPRIS, N., vedi: GARINO-CANINA, E., CAPRIS, N., e PASSERA, U.
- CARBONE, E.: **Influenza dei foraggi insilati nella fabbricazione del formaggio Bra.** [Influence of silages in the making of Bra cheese] 577
- CARINI, S., vedi: HAUSSMANN, G., e CARINI, S.
- CARLONE, R.: **Effetto di sostanze di accrescimento sulla caduta prematura dei frutti in alcune varietà di melo e di pero. (Primo contributo).** [Effect of growth substances on the pre-harvest drop of apples and pears. First contribution] 55
- CARLONE, R.: **Ricerche sperimentali sulla perdita in peso durante la conservazione delle mele.** [Experiments on the weight losses of stored apples] 617
- CARRANTE, V., DI PRIMA, S., e BÓTTARI, V.: **Terzo contributo alle esperienze permanenti di concimazione degli agrumi. (Triennio 1947-49).** [Third contribution to the permanent experiments on the fertilising of citrus trees. Period 1947-1949] 679
- CARRANTE, V., e LOPEZ G.: **Confronto fra la composizione degli ovuli e dei rami d'olivo.** [A comparison between the composition of the ovuli and the branches of the olive tree]. 1487
- CERUTTI, G.: **Sull'origine e sul contenuto in alcool metilico dei vini italiani.** [On the origin and content in methyl alcohol of the Italian wines] 331
- CERUTTI, G., e VEDANI, A.: **Sulla determinazione del metanolo nei vini e nei fermentati alcolici.** [The determination of methanol in wines and other alcoholic fermented beverages] 419
- Vedi anche: ANTONIANI, C., CERUTTI, G., e VEDANI, A.
- CHIAPPARINI, L.: **Nuovi sorghi ibridi americani da foraggio e da granella.** [New American sorghum hybrids for forage and for kernels] . . . 21

- CICCARONE, A.: **Note fitopatologiche. I. - Importanza economica di un "marciume basale" del frutto del pomodoro in alcune aree campane.** [Phytopathological notes. I. The economic importance of a stem - end rot of the tomato fruits in some Campanian areas]. 1375
- CICCARONE, A., e RUGGIERI, G.: **Relazione su prove preliminari di pieno campo per la lotta contro i parassiti del terreno.** [Preliminary field trials for the control of the soil parasites] 1063
- COMUZZI, A., vedi: GENTILINI, L., e COMUZZI, A.
- CORDERO DI MONTEZEMOLO, M.: **Prove di irrigazione del medicaio con il metodo Draghetti.** [Trials of irrigating alfalfa with the Draghetti method] 1331
- CORTESE, M. P. e MORRA, E.: **Sulla utilizzazione delle acque ammoniacali del gas per la preparazione di letame artificiale.** [On the utilisation of the ammoniacal waters of gas for the preparation of artificial manure] 1323
- CROCIONI, A.: **Rilievi sulla consociazione della patata con girasole e granoturco e sulle reciproche influenze fra le piante consociate.** [Findings on the consociation of the potato with the sunflower and maize and on the reciprocal influences among the consociated plants] 441
- D'AUSILIO, M.: **Azione antidacica di due esteri fosforici.** [Action of two phosphoric esters against the olive fly] 649
- DELITALA, A.: **Seccume apicale dei rami di pesco dovuto a *Cytospora*.** [Apical withering of the peach branches due to *Cytospora*] . . . 433
- DI MARTINO, E.: **Sulla "fetola" degli agrumi.** [On the 'fetola' of citrus fruits] 1423
- FALCHI, P., vedi: GARINO-CANINA, E., e FALCHI, P.
- FORLANI, R.: **Ibridi di *Triticineae* resi fertili con colchicina.** [Hybrids of *Triticineae* rendered fertile with colchicine] 1079
- GAGNOTTO, A.-V.: **Osservazioni su un cancro dei rami di pero.** [Observations on a canker of pear branches] 489
- GAGNOTTO, A.-V.: **La vite come nuovo ospite di *Sclerotium bataticolum* Taub.** [The grapevine as a new host of *Sclerotium bataticolum* Taub.] 541
- GARINO-CANINA, E., CAPRIS, N., e PASSERA, U.: **Passito di Caluso.** [The 'Passito di Caluso' wine] 1349
- GARINO-CANINA, E., e FALCHI, P.: **La sorbite nei vini del Piemonte e della Liguria.** [Sorbite in the wines of Piedmont and Liguria] 1121
- GENTILINI, L., e COMUZZI A.: **Ulteriore studio sul contenuto in sorbite dei vini veneti.** [Further study of the sorbite content of the wines of the Veneto] 1101

- GENTILUCCI, T.: **Il *Coryneum foliicolum* Fuck. quale agente di "marciume del cuore" delle mele in Italia.** [*Coryneum foliicolum* Fuck. as a cause of heart-rot of apples in Italy] 1295
- GHIARA, F., vedi: TAIBEL, A., e GHIARA, F.
- GIACANELLI, E.: **Ricerche sul contenuto in catalasi di varie razze di frumento. Nota II.** [Researches on the content in catalase of various races of wheat. II.] 499
- GIGANTE, R.: **Suberosi in frutti e foglie di albicocco.** [Suberosis in fruits and leaves of the apricot] 1467
- GÍSONDI, A., vedi: MARIMPIETRI, L., MORANI, V., e GISONDI, A.
- GIULIMONDI, G., vedi: ROMANO, E., e GIULIMONDI, G.
- GOBIS, L.: **Sul significato biologico dell'acido citrico. Correlazioni tra contenuto in acido citrico e metabolismo protidico nei semi.** [On the biological significance of citric acid. Correlations between the citric acid content and protein metabolism in seeds] 571
- GOBIS, L.: **Sul significato biologico dell'acido citrico. Nota II.** [On the biological significance of citric acid. II] 1481
- Vedi anche: ANTONIANI, C., GOBIS, L., e PISEK, A.
- GOVI, G.: **Osservazioni su di una "foruncolosi" delle pesche.** [Remarks on a disease ('furunculosis') of peaches] 771
- GOVI, G.: **Un cancro rugoso del pero causato da *Phomopsis mali* Rob.** [Wrinkled canker on pear tree caused by *Phomopsis mali* Rob.] 791
- GRASSO, V.: **La resistenza dei grani duri alle carie (*Tilletia* spp.).** [The resistance of durum wheats to bunt (*Tilletia* spp.)] 411
- HAUSSMANN, G., e CARINI, S.: **Sull'analisi strutturale dei terreni. Nota I. - Alcuni metodi ad acqua.** [On the structural analysis of the soils. I. Some methods functioning with water] 1155
- LANZA, F.: **Ricerche sulla fertirrigazione con soluzioni titolate. Nota I. - L'uso dell'ammoniaca in soluzioni acquose come fertilizzante azotato per il frumento.** [Researches on the fertirrigation with titrated solutions. I. The use of ammonia in aqueous solutions as nitrogen fertilizer for wheat] 1199
- LANZA, F.: **Contributo allo studio del sorgo gentile (*Holcus exiguus* Forsk.) in coltura irrigua. Il fabbisogno idrico della pianta come secondo erbaio estivo dopo frumento.** [A contribution to the study of sweet sorghum (*Holcus exiguus* Forsk.) in irriguous culture. The water requirement of the plant as second summer culture after wheat] 1287

- LISANTI, L., vedi: BOTTINI, O., e LISANTI, L.
- LOPEZ, G., vedi: CARRANTE, V., e LOPEZ, G.
- MAMELI CALVINO, E.: **Ricerche sul polline del genere *Rosa*.** [Researches on the pollen of the genus *Rosa*] 377
- MARIMPIETRI, L., MORANI, V., e GISONDI, A.: **Determinazione dell'anidride fosforica prontamente assimilabile nel terreno.** [Determination of the phosphoric anhydride readily assimilable in the soil] 761
- MAYMONE, B., e BATTAGLINI, A.: **Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo delle carrube (*Ceratonia siliqua* L.).** [Researches on the digestibility and on the nutritive value of the carob-bean pods (*Ceratonia siliqua* L.)] 721
- MAYMONE, B., e TIBERIO, M.: **Ricerche sulla composizione chimica, sulla digeribilità e sul valore nutritivo di alcuni cascami della coltivazione dei banani (*Musa sapientum* L., *M. cavendishii* Lamb., ecc.).** [Researches on the chemical composition, digestibility and nutritive value of some residues of banana cultivation (*Musa sapientum* L., *M. cavendishii* Lamb., etc.)] 133
- MERLI, G., vedi: ROMANO, E., e MERLI, G.
- MEZZETTI, A.: **La "macchiatura batterica" dei frutti di pomodoro prodotta dalla *Pseudomonas tomato* (Okabe) Breed et al.** [The 'bacterial spotting' of tomatoes produced by *Pseudomonas tomato* (Okabe) Breed and al.] 95
- MEZZETTI, A.: **Il marciume del pedale della calla prodotto dal *Bacterium aroideae* (Town.) Stapp in Italia.** [Basal rot of the calla lily produced by *Bacterium aroideae* (Town.) Stapp in Italy] 207
- MEZZETTI, A.: **Una perforazione delle foglie del susino di origine non parasitaria.** [Non-parasitic leaf spot and shot-hole of plum] 1003
- MEZZETTI BAMBACIONI, V.: **Su una presunta modificazione morfologica e fisiologica prodotta dalla poltiglia bordolese sull'epicarpo delle olive.** [Presumed morphological and physiological modification produced by bordeaux mixture on the epicarp of the olive] 269
- MOLA, A., Vedi: VENINO, P., e MOLA, A.
- MONZINI, A., e ARTOM, A.: **Osservazioni sul contenuto in lattoflavina del latte e dei latticini e studio di alcuni fattori di influenza sul contenuto stesso.** [Observations on the lactoflavin content of milk and milk products and study of some factors influencing this content] 805
- MORANI, V., e STRADAIOLI, G.: **Il sodio scambiabile nei terreni italiani.** [Exchangeable sodium in Italian soils] 1447

- Vedi anche: MARIMPIETRI, L., MORANI, V., e GISONDI, A.
- MORETTINI, A.: **Ulteriore contributo allo studio dell'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo.** [Further contribution to the study of the ovary abortion in olive flowers] 309
- MORETTINI, A.: **Influenza della defogliazione anticipata su la fioritura e la fruttificazione dell'olivo.** [Influence of anticipated leaf fall on flowering and fructification of the olive tree] 457
- MORRA, E., Vedi: CORTESE, M. P., e MORRA, E.
- PANELLA, A.: **Sui danni prodotti dalle male erbe nei medicai e sull'impiego degli erbicidi selettivi. Ricerche eseguite in Umbria.** [Damages produced by the weeds to alfalfa and the employment of selective herbicides] 111
- PANTANELLI, E.: **Ricerche su la percolazione dell'acqua nel terreno.** [Researches on the percolation of water in the soil] 819
- PASQUI, G., e RICCI, P.: **Ricerche su la possibilità e la convenienza dell'istituzione di stazioni d'avviso contro la ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*) in Romagna.** [Research on the possibility and the convenience of instituting warning stations against apple scab (*Venturia inaequalis*) in Romagna] 1309
- PASSERA, U., vedi: GARINO-CANINA, E., CAPRIS, N., e PASSERA, U.
- PAVARI, A.: **Esperienze e indagini su le provenienze e razze dell'abete bianco (*Abies alba* Mill.). Parte I.** [Experiments and investigations on origins and races of silver fir (*Abies alba* Mill.). I.] 905
- PAVARI, A.: **Esperienze e indagini su le provenienze e razze dell'abete bianco (*Abies alba* Mill.). Parte II.** [Experiments and investigations on origins and races of silver fir (*Abies alba* Mill.). II.] 937
- PERNIOLA, M.: **Influenza della concimazione azotata sulla composizione della cicoria "Catalogna" (*Cichorium intybus*).** [Influence of nitrogenous fertilizer application on the composition of 'Catalogna' chicory (*Cichorium intybus*)] 667
- PESANTE A.: **Sopra un caso di danneggiamento della vegetazione dovuto a sostanze catramose.** [On a case of damage to vegetation due to tarry substances] 179
- PETTINARI, C.: **Una macchiatura delle mele.** [An apple spotting] . . . 559
- PETTINARI, C.: ***Stemphylium botryosum* Wallr. su foglie di lattuga.** [*Stemphylium botryosum* Wallr. on lettuce leaves] 607
- PETTINARI, C.: **Una fusariosi su radici di *Opuntia ficus-indica*.** [*Fusarium* root-rot on *Opuntia ficus-indica*] 1415

- PIERI, G.: **Azione di alcune sostanze catalizzatrici sul germogliamento delle talee di vite.** [Action of certain catalizing substances on the sprouting of vine cuttings] 1409
- PISEK, A., vedi: ANTONIANI, C., GOBIS, L., e PISEK, A.
- POMA TRECCANI, C.: **Prove di germinazione con semi quiescenti di fruttiferi.** [Germination test for dormant seeds of fruit trees] 201
- POMA TRECCANI, C.: **Ricerche sulle fluttuazioni e sugli spostamenti delle riserve carboidrate e azotate delle radici e della chioma di giovani alberi di melo. (Nota preliminare).** [Researches on the fluctuations and on the displacing of the carbohydrate and nitrogenous reserves of the roots and of the foliage of young apple trees. Preliminary note] 337
- RICCI, P., vedi: PASQUI, G., e RICCI, P.
- ROMANO, E.: **Il contenuto in DDT, octacloro ed esaclorocicloesano di olii provenienti da oliveti sottoposti a trattamento antidacico.** [The content in DDT, chlordan and hexachlorocyclohexane of oils coming from olive trees wick have undergone treatment against the olive fly] 289
- ROMANO, E.: **Sul contenuto in 2-3 butilenglicol di alcuni vini italiani.** [On the content in 2-3 butylenglycol of some Italian wines] 779
- ROMANO, E.: **L'evaporazione, alla luce, del DDT e dell'octacloro.** [The evaporation of DDT and chlordan exposed to light] 785
- ROMANO, E.: **La coltura della sulla ed il calcio di scambio nel terreno.** [The cultivation of the French honeysuckle and the exchangeable calcium in the soil] 1533
- ROMANO, E.: **Evaporazione, alla luce, degli insetticidi clorurati organici. Nota II.** [Evaporation of the chlorinated organic insecticides exposed to light. II] 1537
- ROMANO, E., e GIULIMONDI, G.: **Rapido controllo del titolo nelle polveri bagnabili contenenti parathion.** [A rapid test of the strength of wettable dusts containing parathion] 1527
- ROMANO, E., e MERLI, G.: **Metodo per la determinazione dell'attaccabilità delle rocce carbonatate.** [A method for the determination of the attachability of carbonate rocks]. 1475
- RUGGIERI, G., vedi: CICCARONE, A., e RUGGIERI, G.
- RUSSO, F., e TORRISI, M.: **Il miglioramento delle nostre varietà di agrumi per selezione di forme derivate da embrioni nucellari.** [The improvement of our citrus varieties through the selection of forms derived from nucellar embryos] 5
- RUSSO, F., e TORRISI, M.: **Forme tetraploidi in *Citrus limon* L. e *C. aurantium* L.** [Tetraploid forms in *Citrus limon* L. and *C. aurantium* L.] . . 13

- RUSSO, F., e TORRISI, M.: **Il poliploidismo nei *Citrus*. Autopoliploidi ed alloploiploidi.** [Polyploidism in *Citrus*. Autopolyploids and allopolyploids] 1041
- SANTORO, R.: **Ricerche con prodotti organico-sintetici in rapporto a *Dacus oleae*, a entomoparassiti ed insetti varii eseguite in Ascea (Salerno) nel 1950.** [Experiments of control with organic synthetic products in relation to olive fly (*Dacus oleae*), their parasites and other insects performed in Ascea, Salerno, in 1950] 1379
- SCARAMUZZI, F.: **Ricerche sulla biologia florale e di fruttificazione del cotogno.** [Researches on the floral biology and fructification of quince trees] 543
- SCOSSIROLI, R.: **Per la conoscenza del nanismo del mais.** [Investigations on the dwarf disease of maize] 157
- SCURTI, F.: **L'analizzatore "Sudbury" per la razionale concimazione dei terreni.** [The Sudbury analyser for the rational fertilising of soils] 865
- SCURTI, J.: **Sui deperimenti di alcuni frutteti della Valle d'Aosta per carenza di elementi necessari per il loro chimismo.** [On the decay of some orchards in the Aosta Valley caused by deficiency of elements necessary for their chemism] 745
- SERVAZZI, O.: ***Botrytis elliptica* (Berk.) Cooke parassita dei gigli in Italia.** [*Botrytis elliptica* (Berk.) Cooke as a parasite of lilies in Italy] . . 1139
- STRADAIOLI, G., vedi: MORANI, V., e STRADAIOLI, M.
- STRUSI, A.: **Comparazione di alcuni metodi chimici per la determinazione del "fosforo utilizzabile" nelle terre rosse pugliesi.** [A comparison of some chemical methods for the determination of the 'utilizable phosphorus' in the red soils of Apulia] 1497
- TAIBEL, A.: **Un caso di "assenza congenita delle remiganti primarie e secondarie" in una gallina della razza "New Hampshire".** [A case of 'congenital absence of the primary and secondary remiges' in a hen of the New Hampshire breed] 1095
- TAIBEL, A., e GHIARA, F.: **Insorgenza di alcuni caratteri ginoidi in un gallo di razza "Livornese bianca" sottoposto a trattamento di estrogeno sintetico (diethylstilbestrol).** [Appearance of some gynomorphic characters in a White Leghorn cock treated with synthetic estrogen (diethylstilbestrol)] 895
- TIBERIO, N., vedi: MAYMONE, B., e TIBERIO, N.
- TOGLIANI, F.: **Osservazioni sulle alterazioni dei tessuti fogliari nelle piante di pesco colpite dal mal del piombo.** [Variations of leaf tissues of peach trees affected by silver-leaf disease] 593

- TOMBESI, L.:** Contributo allo studio del consumo idrico degli erbai in funzione delle dotazioni fosfo-azotate del suolo. [Contribution to the study of the water consumption in grass-plots in relation to the phosphorus-nitrogen supply of the soil] 1009
- TOMBESI, L.:** Variazioni diurne del contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto e dell'attività ossidasica e catalasica sui tessuti fogliari. [Ascorbic acid, reduced glutathione, oxidase and catalase variations in plant tissues during the day-time] 1021
- TORRISI, M.,** vedi: **RUSSO, F.,** e **TORRISI, M.**
- TRENTIN, A.:** Osservazioni sul trattamento antesemina dei glomeruli di bietola da zucchero con prodotti insetticidi polverulenti a base di esaclorocicloesano. [Observations on the pre-sowing treatment of the sugar-beet seeds with insecticidal dusts containing hexachlorocyclohexane] 1223
- VALLE, T.:** Influenza del congelamento rapido sulla stabilità dell'acido ascorbico del succo di limone. [Influence of quick freezing on the stability of ascorbic acid in lemon juice] 221
- VEDANI, A.,** vedi: **ANTONIANI, C., CERUTTI, G.,** e **VEDANI, A.;** vedi anche: **CERUTTI, G.,** e **VEDANI, A.**
- VENEZIA, M.:** Ricerche sull'azione del Lat-San (acqua ossigenata elettrolitica a 130 vol.) su bevande alcoliche. [Researches on the action of Lat-San (electrolytic hydrogen peroxide at 130 vol.) on alcoholic beverages] 859
- VENINO, P.,** e **MOLA, A.:** Rilievi nell'impiego di alcuni preparati fitormonici. [Findings on the employment of some phytohormone preparations] 297
- VOLPI, M.:** Intorno all'azione citologica e tossica di alcuni insetticidi a base di esteri fosforici. [Cytological and toxic action of some insecticides with a phosphoric ester base] 1511

SUPPLEMENTI

Al num. I:

- FENAROLI, L.:** Le introduzioni di piante e semi eseguite dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura nel 1949 (nn. 49001-49317). [Seed and plant introductions made by the Maize Experiment Station at Bergamo in the year 1949 (No. 49001 to 49317)] I
- SCOSSIROLI, R.:** Contributo alla conoscenza del mais (*Zea mays*). Descrizione agronomica. [An agronomical description of maize (*Zea mays*)] . . XXIII

A1 num. 3:

- MACCARIO, G.: **Un albero ornamentale dai frutti vistosi (*Koelreuteria formosana* Hayata).** [An ornamental tree with showy fruits (*Koelreuteria formosana* Hayata)] I

A1 num. 4:

- BOTTINI, E.: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota I. - La tecnica frigorifera americana e il trasporto dai prodotti ortofrutticoli.** [The application of artificial cold to the preservation of fruits and vegetables in the United States of America. I. The organisation of the cold chain in the United States of America and the transport of fruits and vegetables] XLV

- BOTTINI, E.: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota II. - La refrigerazione e il congelamento dei prodotti ortofrutticoli.** [The application of artificial cold to the preservation of fruits and vegetables in the United States of America. II. The refrigeration and the freezing of fruits and vegetables] LXXI

- PEDIGLIERI, V., PETRUCCI E., e MASSARA, O.: **Composizione etnica della popolazione bovina italiana riferita al 31 dicembre 1947.** [Ethnic composition of the Italian cattle population as of December 31, 1947] I

A1 num. 5:

- FENAROLI, L.: **Le introduzioni di semi e piante eseguite dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura nel 1950 (nn. 50001-50334).** [Seed and plant introductions made by the Maize Experiment Station at Bergamo in the year 1950 (No. 50001 to 50334)] XXIX

- MAMELI CALVINO, E.: **Relazione tecnica della Stazione sperimentale di Floricoltura per l'anno 1950.** [Technical report of the Experiment Station of Floriculture for the year 1950] LXIII

- TRENTIN, A., e ROSSI, G.: **Risultanze di una prova sperimentale su 44 tipi di mais ibridi.** [Results of an experimental test on 44 types of maize hybrids] LI

- TRIULZI, G. A.: **Gli ovini di razza "Biellesse".** [Sheep of the 'Biellesse' breed] I

A1 num. 6:

- BOTTINI, E.: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota III. - La tecnica frigorifica per la conservazione dei prodotti animali.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. III. The freezing technique for the preservation of animal products] XIII

- BOTTINI, E.: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota IV. - L'industria dei succhi concentrati, congelati e di altre gelatine.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. IV. The industry of concentrated and frozen juices and jellies] XLI
- BOTTINI, E.: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili negli Stati Uniti d'America. Nota V. - L'organizzazione della sperimentazione agraria e le università agrarie americane.** [The application of artificial cold to the preservation of food products in the United States of America. V. The organisation of agricultural experimentation and the American agricultural universities] LIII
- COSMO, I.: **Breve guida al riconoscimento dei principali vitigni portinnesti.** [A brief guide to the recognition of the principal vine stocks] I,XXXI
- GRANCINI, P.: **Recenti progressi della produzione delle patate da semina in una zona della Germania occidentale.** [Recent progress in the seed potato production in a zone of western Germany] I,XIX
- LANZA, F.: **Prove orientative con mais ibridi americani e varietà italiane. Fattori di fertilizzazione e produttività.** [Orientative trials with American hybrids and Italian varieties of maize. Factors of fertilization and productivity] I
- SCURTI, F.: **Concetti vecchi e nuovi sull'analisi dei terreni.** [Old and new conceptions of the analysis of soils] CXXI
- SCURTI, F.: **Il servizio di analisi fisiologica dei terreni quale è disimpegnato dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino.** [The service of physiological analysis of soils, as practised by the Experiment Station of Agricultural Chemistry, Turin] CXXIX
-

NORME PER I COLLABORATORI

1. - Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. - I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. - I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonché le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere sottolineati con una linea spezzata (— — — — —).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. - Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. - Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm ²	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
μμ	= micromicron	mm ²	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m ²	= metro quadrato	'	= minuto d'arco	0.N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	"	= secondo d'arco	g-eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. - Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. - Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. - I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato ma non lucido.

9. - Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; separati da questo ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. - Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. - L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito; d) luogo di stampa del periodico; e) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; f) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); i) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; j) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonché quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, ROMA

Prezzo di ogni numero: L. 400 (per l'estero il doppio)